АКАДЕМИЯ НАУК СССР

Советская БОТАНИКА

IMPERIAL MYCOLOGICAL INSTITUTE
30 JAN 1940

№ 5

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИ
МОСКВА-ЛЕН

СОДЕРЖАНИЕ

№ 5, 1939 г.

Стр.

I. **И. В. Ларин.** К вопросу об организации научно-исследовательской работы по укреплению кормовой базы в пустынях СССР 3

II. **С. П. Смелов** и **А. С. Морозов.** Динамика запасных углеводов у главнейших луговых злаков по фенофазам 18

III. **Т. В. Олейникова.** Особенности стадийного развития различных форм ячменя . 31

IV. **В. П. Малеев.** О происхождении грушевых лесов северо-западного Кавказа . . 50

V. **А. И. Анисимова.** Опунции на Южном берегу Крыма 55

VI. **С. В. Быстров.** О причинах безлесия долинной тундры в Хибинах 67

VII. **С. В. Владимирский.** Географическое распространение и зоны вредоносного значения спорыньи на ржи в СССР 77

VIII. **М. М. Ильин.** Задачи и направление работ Отдела растительного сырья Ботанического института АН СССР 88

IX. **Научные заметки** 95

1) **К. С. Семакин** и **Л. А. Знаменская.** Влияние различной влажности почвы на морозостойкость лимона (95). 2) **Н. Н. Гортикова** и **Д. И. Сапожников.** Зависимость зеленения растений от окислительно-восстановительного потенциала (99). 3) **М. С. Шалыт.** Очередные задачи в деле ботанического исследования Крыма (101). 4) **Е. И. Федорова.** Распределение лесов в верхней части ущелья р. Большой Лиахвы (Юго-Осетия) (105). 5) **Е. С. Мороз** и **М. В. Котлярова.** Об определении морозоустойчивости цитрусовых культур косвенными методами (107). 6) **К. И. Осипов.** Новые дикорастущие эфиромасличные растения из семейства зонтичных (113). 7) **С. Ю. Липшиц.** К вопросу о систематическом положении Тау-сагыза (114).

X. **Рефераты** 118

XI. **Хроника** 123

XII. **С. А. Невский.** Некролог 126

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

СОВЕТСКАЯ БОТАНИКА

Гл. редактор акад. В. Л. Комаров
Отв. редактор д. б. н. Б. К. Шишкин
Отв. секретарь к-т б. н. М. А. Литвинов

№ 5

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА · 1939 · ЛЕНИНГРАД

Технический редактор Р. С. Волховер
Корректор А. А. Мирошников

Сдано в набор 20 июля 1939 г. — Подписано к печати 10 ноября 1939 г. — Формат бум. 70×105 см. — 8 п. л. + 1 вклейка — 65888 тип. зн. в п. л. — 12,65 уч.-авт. л. — Тираж 3600 — Ленгорлит № 5423 — АНИ № 1154. — Заказ № 761

Типо-литография Изд-ва Академии Наук СССР. Ленинград, В. О., 9 линия, 12

К ВОПРОСУ ОБ ОРГАНИЗАЦИИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ ПО УКРЕПЛЕНИЮ КОРМОВОЙ БАЗЫ В ПУСТЫНЯХ СССР

И. В. Ларин

(Ботанический институт Академии Наук СССР)

I. Полупустыня и пустыня и их отличие друг от друга

Естественно-исторические границы пустынь до сих пор еще являются спорными. Однако в последнее время большинство почвоведов относят к ним сероземную почвенную зону, причем в сероземы включаются и почвы, прежде называвшиеся бурыми. Расположенная севернее полупустыня (глинистая) характерна в почвенном и растительном отношениях прекрасно развитым комплексом. В плакорных условиях здесь на светлокаштановой почве господствуют дерновинные многолетние злаки (*Stipa Lessingiana, S. sareptana, Agropyrum desertorum, Festuca sulcata*) со значительной примесью разнотравья (*Artemisia maritima incana, Kochia prostrata*), на слабых понижениях с развитыми солонцами много полыней-полукустарников (*Artemisia maritima incana, A. m. salina, A. pauciflora*), меньше, но все же часто — *Camphorosma monspeliacum, Atripex lcana* и др. В заметных понижениях на темноцветных почвах распространены растения степных темнокаштановых почв и черноземов. Здесь господствуют ксерофильные злаки, но нередко — и мезофильные злаки (*Bromus inermis, Agropyrum repens*), много здесь разнотравья и даже степных кустарников (*Spiraea, Caragana*). На широких понижениях и особенно по берегам озер, на высоких частях распространенных здесь лиманов, развиты солончаки с господством *Halocnemum strobilaceum, Atriplex verrucifera, A. cana, Suaeda maritima, Salicornia herbacea*. Очень часто отдельные растительные группировки занимают здесь весьма небольшие площадки (в несколько квадратных метров) и мозаично друг с другом переплетаются. Часто также больше 50% площади комплекса падает на солонцы.

В отличие от полупустыни в пустыне хорошо выраженный комплекс почв и растительности развит главным образом в северной ее половине; типичные столбчатые солонцы здесь или отсутствуют или представлены на весьма ограниченных площадях и также главным образом на севере пустыни. Дерновинные злаки отсутствуют или их очень немного в западинах севера пустынь. Основу растительного покрова составляют полыни и солянки, среди которых много полукустарников и кустарников. Здесь же заметную роль играют эфемеры и эфемероиды, участие которых в южных и предгорных пустынях нередко составляет свыше 30% (реже они явно доминируют над остальными) от массы всего травостоя. Таким образом пустыня в изложенном понимании достаточно хорошо отделяется от полупустыни. Далее будет итти речь о пустыне именно в таком ее понимании.

II. Площадь полупустынь и пустынь и кормовые угодья их

До сих пор точные данные о площади пустынь и полупустынь в СССР отсутствуют. Ленинградским отделением Института агропочвоведения по подсчетам 1932 г. площадь их определена в 300 млн. га (табл. 1), причем из них на долю полупустынь падает (ориентировочно) около трети (100—120 млн. га)

Таблица 1

Ориентировочные площади полупустынь и пустынь (в млн. га)

1. Пастбища на светлокаштановых почвах	20.0
2. Солонцовые комплексы полупустыни	16.0
3. Каменистые полупустыни	37.0
4. Пастбища на сероземах	14.0
5. Каменистые пустыни и солончаки	70.0
6. Песчаные пустыни и полупустыни	77.5
7. Такыры Средней Азии	11.0
8. Горные пустыни и полупустыни	5.0
9. Плавни и тугаи больших рек	6.5
10. Бесполивные пашни и перелоги	8.0
11. Орошаемые земли и перелоги	5.0
	300.0

Распространены полупустыни и пустыни в 18 южных республиках и областях СССР. В некоторых республиках они занимают свыше 50% территории (Казахская, Туркменская, Узбекская ССР, Калмыцкая АССР).

Площади типов кормовых угодий выявлены были в процессе инвентаризации кормовых угодий СССР (произведенной в 1932 г. Институтом кормов) и только в весьма грубом приближении. По этим данным в полупустыне и пустыне находятся 214 млн. га или около 35% всех естественных кормовых угодий СССР. Наиболее распространенными типами естественных пастбищ являются типы на глинистых почвах (81 млн. га). Немного им уступают типы на песчаных почвах и песках (66 млн. га). Далее идут площади: предгорные, низкогорные — 34 млн. г, лиманные — 15 млн. га, солончаки и такыры — 10.6 млн. га, заливные — 8 млн. та (табл. 2).

Наибольшая площадь полупустынь и пустынь расположена в Казахстане. Здесь из общей площади Казахстана в 274 млн. га под сенокосами и пастбищами находится 166 млн. га; из них в полупустыне — 113 млн. га (53%). Наибольшую площадь здесь занимают полынные и полынно-солянковые (*Artemisia maritima, A. terrae albae, A. herba alba, Anabasis salsa, Salsola rigida, S. arbuscula*) и другие пустынные пастбища на сероземах и бурых почвах, часто солончаковых (40 млн. га), и травяно-кустарниковые бугристые и барханные пески (19 млн. га). За ними следуют злаковые или полынно-злаковые пастбища полупустынных склонов и низкогорий (12 млн. га), житняковые или житняково-полынные песчаные пастбища (12 млн. га), пятнистые злаково-полынные пастбища полупустынь (10 млн. га), различные типы долин рек (15 млн. га) [из них чиевников (*Lasiagrostis splendens*) свыше 3 млн. га и тростниковых зарослей около 2 млн. га], злаково-солянковые и солянковые (главным образом зимние) пастбища на солончаках (4.5 млн. га).

В другой республике — Туркменской, находящейся почти целиком в пустыне, свыше 90% территории используется как пастбища.

Основным типом пастбищ здесь являются травяно-кустарниковые на песках (около 26 млн. га), полынно-солянковые и реже эфемеровые на различных сероземах (9—10 млн. га), солянковые и полынно-солянковые (иногда с эфемерами) на такырах и солончаках (6—7 млн. га).

В Узбекской республике из общей площади природных кормовых угодий в 24—25 млн. га, около 13 млн. падает на травяно-кустарниковые пастбища, 4—5 млн. — на полынные, полынно-солянковые и эфемеровые на сероземах, 1—2 млн. — на полынные, солянковые на такырах и солончаках и 1—1.5 млн. га — на злаково-разнотравные низкогорных и подгорных полупустынь и пустынь (табл. 2).

По своим кормовым особенностям природные кормовые угодья полупустынь или пустынь резко отличаются от других районов СССР. Прежде всего поражает низкая их урожайность, равная по всем типам 3.8 ц (колебания по пастбищам от 2 до 5.5 ц сухой травы), тогда как для Союза она равна 6.2 ц. Другая осо-

Таблица 2

Ориентировочные площади и урожайности сенокосов и пастбищ в СССР по основным учетным классам

Данные инвентаризации Института кормов 1933—1935 гг.

Название учетных классов (групп)	Площадь сенокосов		Урожай (в ц/га)	Площадь пастбищ		Урожай поедаемой сухой массы (в ц/га)	Всего	
	млн. га	%		млн. га	%		млн. га	% к итогу
Всех типов (площадь всех типов, включая и тундру; средний урожай без тундр) . .	55.35	100	13.14	562.49	100	4.9	617.83	100
Из них в полупустыне и пустыне:								
1. Пустынно-степные и пустынные на глинистых и суглинистых светлокаштановых, бурых почвах, сероземах и комплексах с солонцами, солончаками и почвами падын	1.05	1.9	1.8	80.25	14.3	3.1	81.30	13.2
2. Пустынно-степные и пустынные на песчаных почвах и песках	1.04	1.9	4.6	64.59	11.5	3.2	65.63	10.6
3. Солончаки и такыры . . .	0.12	0.2	—	9.49	1.7	2.3	9.02	1.6
4. Лиманные	5.27	9.5	10.9	9.92	1.8	6.1	15.19	2.6
5. Заливные луга	2.09	3.6	15.0	5.65	1.0	8.0	7.74	1.3
6. Пустынно-степные и пустынные подгорные и низкогорные	1.43	2.6	8.8	32.61	5.8	4.0	34.04	5.5
Всего по 1—6 . .	11.0	19.7	9.6	202.51	33.1	3.4	213.51	34.7
Тундра				244.25	43.6	Не свыше 1.5	244.25	39.5

Примечание. В данную таблицу не вошли: бесполивные пашни и перелоги (около 8 млн. га), орошаемые земли и перелоги (около 6.5 млн. га), водные пространства (свыше 50 млн. га), неудобные для использования сыпучие пески, голые солончаки и т. п.

бенность — это диспропорция между площадями сенокосов и пастбищ. В данное время здесь выкашивается всего 11 млн. га, т. е. 5% от площади пастбищ и сенокосов, в то время как в целом по СССР (за исключением тундр) выкашивается около 20%. Третья особенность заключается в том, что запасы корма количественно, и особенно по качеству, по временам года распределяются крайне неравномерно. Весной (конец марта—май) при влажной почве и благоприятном температурном режиме растительность развивается бурно. В это время здесь — максимум корма и притом весьма высокого качества. Летом (июнь—август) почти все многолетники сбрасывают листья и находятся в состоянии покоя; бóльшая часть однолетников к этому времени заканчивает свое развитие — отмирает. Кормовая масса в это время крайне низкого качества, и скот обычно начинает худеть. Осенью начинается новое оживление растительности (полыни и солянки), и кормовая ценность травы возрастает. Зимой вегетация прекращается, полупустыня и предгорья покрываются снегом. Пустыня почти бесснежна и

доступна для выпаса. Кормовая ценность растений зимой не велика, но она, благодаря тому, что состоит в основном из полыней и солянок, значительно выше злаков зимнего периода (см. об этом ниже).

Осадки и температурные условия по годам неоднородны, почему неурожайные по травам годы в полупустыне и пустыне — весьма частое явление. По исследованиям Цаценкина и Андреева, в Калмыцкой АССР с ее благоприятными климатическими условиями по сравнению с пустынями Казахстана, Узбекистана и Туркмении в среднем из 21 года—неурожайных около 8 лет (свыше 33%). Это обстоятельство, а равно и зимние гололедицы, глубокие снега, недостаток заготовок корма в полупустыне и пустыне вызывали нередко падеж скота зимой и ранней весной (джуты).

III. Сельское хозяйство и промышленность в полупустыне и пустыне и их требования к кормовой базе

Основной отраслью хозяйства в полупустыне и пустыне является животноводство. В 1929 — 1930 гг. здесь содержалось около 50 млн. голов скота (20% всего поголовья скота СССР).

Диспропорция между стойловыми кормами (сено) и пастбищными в значительной мере обусловила здесь и характер самого животноводства. Оно здесь — весьма экстенсивное пастбищное. Основным видом скота является овца. Она наиболее всего приспособлена к использованию полынных и солянковых пространств. Другой вид скота, не менее здесь приспособленный, — это верблюд. Оба эти вида скота менее других требовательны и к воде. Меньшую роль здесь играет лошадь.

Крупный рогатый скот требует более мягких кормов, не переносит больших переходов, нуждается в хороших и обильных водопоях, распространен он поэтому только в полупустыне, а в пустыне — в поливных районах, по рекам и озерам. Животноводство здесь носило кочевой и полукочевой характер. Это в значительной мере вызывалось характером пастбища и распределением водных источников.

Времена года (климатические) в полупустыне и пустыне календарно резко отличаются, и растительность полупустыни (и степь) выгорает менее, чем растительность пустынь. Естественно поэтому, что в полупустыне еще в июне можно иметь вполне удовлетворительное пастбище, но зато здесь растительность начинает вегетировать только в середине апреля и уже с ноября занесена снегом. Кочевое животноводство использовало полупустыню (и близлежащие степи) в мае—июле—середине августа; в апреле, августе, сентябре скот перегонялся из пустыни в полупустыню (или в горы), и обратно — октябрь—март — пасся в пустыне. Зимние укрытия для скота отсутствовали. Необеспеченность зимними кормами, неустойчивость запаса травы на пастбищах и обусловили в прошлом весьма частые голодовки скота и падеж его в зимнее время и ранней весной (джуты).

В будущем предстоит не только увеличить поголовье скота, но и значительно повысить его качество. Курдючная (основная здесь порода) дает всего 1—1.5 кг шерсти плохого качества, улучшенные овцы дают уже 2.5—3 кг, а мериносы 4—5 кг шерсти высокого качества. Корова киргизской породы весит около 250 кг, с годовым удоем молока в 600—700 л, в то время как даже метисы культурных пород весят свыше 400 кг и дают до 2000 и выше литров молока в год.

Климат полупустынь и особенно пустынь крайне засушлив и неблагоприятен для развития сухого земледелия. Средняя годовая температура в полупустыне колеблется от 3.5 до 7°, в пустыне — от 3.5 до 16° со средним количеством осадков за год в полупустыне от 190 до 300 мм и в пустыне от 100 до 240 мм. Среднее количество дней с температурой выше 10° и обеспеченных влагой для культур сухого земледелия в большинстве пустынных районов не превышает 6—8, чаще число таких дней приближается к 0 (Мировой агроклиматический справочник, под ред. Селянинова).

В полупустыне уже давно практикуется сухое земледелие (посев пшеницы, проса, бахчевых, горчицы) по обширным понижениям — падинам (падинное

земледелие). Начало оно также практиковаться и на светлокаштановых почвах, особенно почвах легкого механического состава. В самые последние годы были здесь испытаны и посевы кормовых культур.

На основании опыта ряда совхозов и колхозов Ростовской и Сталинградской областей и работ опытных станций (Темирской, Приуральской, Чархальской, Сталинградской, Урдинской, Элистинской, Карлага) можно считать вполне доказанной возможность получения на богаре (без полива) устойчивых урожаев люцерны, житняка и кохии (*Kochia prostrata*), сорго, проса, бахчевых культур на светлокаштановых почвах. Есть также опыт освоения солонцовых комплексов (Пролетарский овцеводческий совхоз Ростовской области, военные заводы той же области, Институт овцеводства и др.) под посев синей люцерны (и житняка), давший урожай в 3—4 раза больше, чем окружающий их целинный солонцовый комплекс. Можно вполне уверенно говорить о возможности посева многолетних трав на комплексах, где светлокаштановые почвы западин преобладают над солонцами и где корковых солонцов + солончаков не более 10—15%. Приемы высокой агротехники, уже применяемые на темнокаштановых почвах при посеве многолетних трав, и здесь в большинстве случаев дадут высокий хозяйственный эффект. Значительно труднее в полупустыне будет с площадями, на которых солонцы (особенно корковые) и солончаки преобладают. Для таких площадей приемы агротехники еще не ясны. Но это — очень большая проблема.

Исходя из указанного, на большей части территории полупустынь создание искусственных кормовых угодий пойдет в основном на базе уже известных в культуре кормовых растений (+ *Kochia*). Разница будет только та, что здесь придется особое внимание обратить на подбор (в селекцию) еще более засухоустойчивых форм.

В пустыне сухое земледелие при современной его агротехнике и ассортименте культур возможно только при условии близких грунтовых вод (и отсутствия значительного засоления почв) и на самых ограниченных площадях (порядка не свыше 1—2 млн. га).

В то же время развитие поливного земледелия здесь крайне ограничено. По исчислениям Института гидротехники и мелиорации при использовании всех поверхностных вод можно оросить в полупустыне и пустыне только около 18 млн. га, из них в пустыне не свыше 11—12 млн. га. Возможность орошения за счет грунтовых вод не выявлена, но она много меньше первой. Следовательно, колоссальную площадь 270—280 млн. га земель полупустынь и пустынь невозможно будет вовлечь в поливное земледелие, в силу чего эта часть территории в основном может быть использована под животноводство.

Промышленности в полупустынях и пустынях до революции почти не было. В последнее десятилетие здесь созданы многие десятки крупнейших заводов и фабрик, промыслов, не только в старых населенных центрах (Ташкент, Алма-Ата, Чимкент, Самарканд, Ашхабад и др.), но и вдали от них, непосредственно в районах животноводства. На копях Карагандинского угольного бассейна уже теперь добываются свыше 5 млн. т угля и предстоит увеличить добычу в несколько раз. Медная промышленность Казахстана, дающая стране свыше 1 млн. т медной руды, почти полностью сосредоточена в пустынях. Запасы меди в Карсакпайском районе, Коунраде, во много раз превосходят запасы других районов СССР. В будущем на базе их не только будет полностью обеспечена потребность в меди, но значительное количество ее пойдет за границу. Эмбенский нефтяной район в 1913 г. давал всего 118 тыс. т нефти, теперь он дает около 600 тыс. т. Планомерно поставленные разведки последних лет обнаружили нефть во многих пунктах на юг от железнодорожной линии Уральск — Илек—Эмба, между р. Уралом, Мугоджарами и Каспийским морем. В туркменских пустынях обнаружены также значительные нефтяные запасы (Небит-Даг). Здесь же начинает в большом количестве добываться сера, глауберова соль и др.

Помимо развития указанной промышленности, в пустыне или на окраинах ее возник ряд имеющих большое оборонное значение более мелких производств

и химических заводов в Актюбинской, Западно-Казахстанской, Кзыл-Ордынской, Карагандинской и других областях.

В связи с этим в последние годы здесь построены новые железные дороги: Караганда—Балхаш, Джарык—Джезказган, Гурьев—Кандагач — общим протяжением свыше 1600 км. В ближайшие годы намечено строительство новых дорог: соединение Балхаша с Турксибом, соединение Карсакпая с Ташкентской ж. д. и др. Вновь ставится также вопрос о постройке железной дороги Александров-Гай—Чарджуй. Дорога эта пересечет Прикаспийскую пустыню и пустыню Усть-Урт.

Мощное развитие промышленности в пустынях, постройка в них железных дорог решительно изменят направление сельского хозяйства ряда административных районов. Для рабочих промышленных предприятий и железных дорог понадобится колоссальное количество овощей, картофеля, фруктов, молочных продуктов. Естественно, поэтому, что вблизи их должно быть развито поливное огородничество, бахчеводство, плодоводство, а для молочного скота — сочные искусственные пастбища, производство силосных культур и кормовых корнеклубнеплодов. Следует отметить также, что и потребности местного казахского населения в данное время резко изменились. Прежде в основном только хлебные, молочные продукты (кумыс, шубат) и мясо потреблялись местным населением. Овощи в пищевом довольствии отсутствовали. Теперь продукты огородничества (особенно лук, картофель, а местами даже томаты и капуста) начинают играть в его питании заметную роль.

В пустыне древесная растительность отсутствует. Солнце нещадно палит в течение 6—7 месяцев. Воздух чрезвычайно сух. Поэтому здесь исключительно актуальное значение приобретает озеленение промышленных новостроек, рабочих поселков и железнодорожных станций. Можно с полной уверенностью сказать, что от наличия озеленения улиц, устройства хороших парников будет во многом зависеть ликвидация большой текучести рабсилы промышленных новостроек центрального Казахстана.

Имея в виду, что у местного населения очень мал опыт (а местами его и вовсе нет) по культуре огородных, бахчевых культур, чрезвычайно невелик также опыт по озеленению, нет опыта посева кормовых, корнеклубнеплодов, то и основными задачами научно-исследовательской работы здесь будет: подбор наилучших засухоустойчивых, солевыносливых и наиболее урожайных овощных культур, картофеля, бахчевых, древесных и кустарниковых озеленителей, плодовых и кормовых культур и разработка для них оптимальной агротехники (подробно далее). Следует также отметить, что коллективизация и развитие промышленности уже теперь внесли ряд существеннейших поправок в направление самого животноводства. Во многих колхозах, непосредственно примыкающих к промышленным центрам и железнодорожным линиям, крупный рогатый скот стал основным объектом животноводства. Зимой скот у колхозов хотя и содержится на пастбищах, но для него, на случай неурожая трав, гололедиц, снежных заносов, непогоды, заготовляется значительное количество сена, чего прежде не практиковалось. Чрезвычайно ярко также выявилась потребность замены малопродуктивных пород улучшенными метисными или даже высококультурными кровными породами. Все это требует создания более устойчивой кормовой базы, чем она была до сих пор. Работы по ее созданию могут итти по трем направлениям: а) изыскание приемов более рационального использования природных кормовых угодий, б) улучшение их качества и повышение урожайности, в) создание искусственных кормовых угодий.

Приемы более рационального использования естественных кормовых площадей (организация загонного выпаса, своевременные и оптимальные сроки использования пастбищной растительности, введение оптимальных сроков сенокошения, максимальное расширение площадей сенокошения и некоторые другие) дадут возможность в некоторых районах увеличить скотоводческую емкость территории в 1.5—2 раза, а в районах, мало используемых, в несколько раз. Однако одни приемы рационального использования не могут разрешить полно-

стью запросы животноводства, особенно по линии улучшения его качества — необходима реконструкция естественной кормовой базы. Она может итти по пути улучшения естественных кормовых угодий и по пути создания искусственного травостоя — создания сеяных пастбищ и сенокосов.

Улучшение естественной кормовой базы возможно путем внесения удобрения, поверхностных мер ухода (боронование, дискование, обжиг и т. п.), снегозадержания и подсева хороших кормовых растений. Трудно ожидать в условиях резко засушливого климата заметно положительного эффекта от этих мероприятий на больших площадях.

Создание искусственных кормовых угодий потребует значительного труда и материальных затрат, но оно в то же время может во много раз улучшить существующую кормовую базу полупустынь и пустынь. Все три пути должны быть использованы в деле укрепления кормовой базы полупустынь и пустынь.

Как уже указывалось выше, создание искусственной кормовой базы в полупустыне не представляется нам сложным (за исключением солонцов и солончаков); поэтому в дальнейшем мы будем говорить только о научно-исследовательской работе в пустыне.

IV. Основные пути в направлении научно-исследовательской работы по кормам в условиях пустынь

Поливное кормодобывание в полупустыне и пустыне уже давно и успешно разрешается рядом научно-исследовательских учреждений. Однако почти нет научно-исследовательской работы по получению устойчивых урожаев кормовых в условиях недостаточного полива и при поливе засоленными водами. При крайнем недостатке воды она почти целиком пойдет на культуру хлопка, риса, свеклы, пшеницы и других технических и зерновых культур. Поэтому крайне важно было бы внести в культуру такие растения, которые при малых дозах воды или при снабжении их водой в первый год жизни дают вполне устойчивый урожай. Здесь особо перспективными могут оказаться растения из сем. маревых, зонтичных и некоторые злаки. В пустыне и полупустыне имеется много озер и даже рек с солоноватой водой. Под хлопок, пшеницу, люцерну и другие культуры такую воду использовать нельзя. Но такие воды (и засоленные воды) можно было бы использовать для культуры тростника, ряда солянок и т. п. Эти два типа работ с поливом представляют большую перспективу. Однако по причинам, изложенным выше, основную научно-исследовательскую работу следует организовать в условиях богары (без полива).

Климатические и почвенные условия пустыни, как уже отмечалось выше, чрезвычайно суровы. Опыта по введению здесь в культуру на богаре кормовых растений нет, почти нет опыта и по улучшению естественного растительного покрова пастбищ и сенокосов. Между тем решить задачу создания устойчивой кормовой базы надо в основном в ближайшие 4—5 лет. Если итти прямым методом простого эксперимента, то надо работать десятки лет. Поэтому необходимо возможно тщательнее проанализировать растения (их биологию, экологию и физиологию) в самой природной обстановке, поставить параллельно ряд экспериментов, сначала в лабораторной обстановке, и в то же время проанализировать ход развития растения на различных агротехнических почвах. И этого — мало. Пользуясь методами акад. Лысенко, после первых успехов в исследовании надо саму опытную работу широко географически организовать в колхозах и совхозах. Анализ результатов, полученных в результате такого разнообразного подхода к исследуемым объектам, позволит решить задачу быстро и успешно.

V. Объекты научно-исследовательской работы

1. Типы почв и растительности. В пустыне имеется несколько сот хорошо отличимых друг от друга почвенных разностей и растительных группировок.

Организовать опытную работу на всех группировках — абсолютно невозможно. В этом и нет нужды, так как многие выводы по типам, не вошедшим в непосредственное изучение, можно сделать путем обобщения и аналогии. Необходимо все же охватить изучением основные доминирующие типы, а равно и несколько типов, близких к крайним вариантам по солонцеватости и солончаковости. Имея это в виду, можно ориентировочно для опытной работы наметить следующие типы.

1) На глинистых сероземах, не засоленных или малозасоленных — растительные ассоциации с преобладанием следующих растений:
   а) *Artemisia maritima incana*,
   б) *A. terrae albae*,
   в) *A. herba alba*,
   г) *Salsola arbuscula (S. laricifolia)*,
   д) *Carex Hostii*,
   е) *Poa bulbosa*,
   ж) Типы с сочетанием полыней или солянок с *Carex Hostii*, *Poa bulbosa* и *Ferula*.
2) На засоленных и солонцеватых и неразвитых почвах:
   а) *Anabasis salsa*,
   б) *Halocharis*, *Halimocnemis*,
   в) *Gamanthus*,
   г) *Salsola crassa*,
   д) *S. gemmascens*,
   е) *Halocnemum strobilaceum*,
   ж) *Suaeda physophora*,
   з) *Atriplex cana*,
   и) *Artemisia majcara*.
3) На песчаных почвах и песках:
   а) *Artemisia astrachanica*,
   б) *A. arenaria*,
   в) *Agropyrum sibiricum*,
   г) *Aristida*,
   д) *Carex physodes* с кустарниками,
   е) *Astragalus confirmans* и близкие ему,
   ж) *Convolvulus divaricatus* и близкие ему.
4) В долинах и у озер:
   а) *Phragmites communis*,
   б) *Aeluropus littoralis*,
   в) *Alhagi pseudoalhagi*,
   г) *Glycyrrhiza glabra*,
   д) *Elymus turgaicus*,
   е) *Lasiagrostis splendens*,
   ж) *Agropyrum repens*.

2. Растения. В условиях глинистой пустыни, судя по биологии и экологии известных культурных растений, ни одно из них на богаре не может дать устойчивых урожаев. Однако не исключена возможность, что некоторые из них, после тщательного отбора наиболее засухоустойчивых и солевыносливых форм и после некоторой переделки их природы, смогут здесь развиться успешно. К таким растениям надо отнести: житняки (*Agropyrum desertorum*, *A. sibiricum*), люцерны (*Medicago falcata*, *M. sativa*), сорго, суданку и на сено — некоторые зерновые (просо, ячмень, пшеницу), многолетнюю пшеницу акад. Цицина и некоторые другие. Более благодатными объектами для наблюдений и опытов будут пустынные и полупустынные дикие кормовые растения. Следовало бы испытать в посевах ориентировочно следующие растения:

I. Gramineae

1) *Digitaria*, 2) *Pennisetum*, 3) *Lasiagrostis*, 4) *Cynodon dactylon*, 5) *Phragmites communis* Trin., 6) *Colpodium*, 7) *Aeluropus*, 8) *Poa*, 9) *Atropis*, 10) *Vulpia*, 11) *Bromus*, 12) *Agropyrum*, 13) *Secale*, 14) *Aegilops*, 15) *Hordeum*, 16) *Elymus*.

II. Polygonaceae

17) *Rheum*, 18) *Polygonum*.

III. Chenopodiaceae

19) *Chenopodium*, 20) *Spinacia*, 21) *Atriplex*, 22) *Eurotia*, 23) *Ceratocarpus*, 24) *Camphorosma*, 25) *Kochia*, 26) *Salsola*, 27) *Girgensohnia*, 28) *Petrosimonia*, 29) *Gamanthus*.

IV. Cruciferae

30) *Lepidium*, 31) *Megacarpaea*, 32) *Isatis*, 33) *Crambe*, 34) *Euclidium*.

V. Leguminosae

35) *Trigonella*, 36) *Medicago*, 37) *Astragalus*, 38) *Glycyrrhiza*, 39) *Onobrychis*, 40) *Alhagi*.

VI. Malvaceae

41) *Althaea*.

VII. Frankeniaceae

42) *Frankenia*.

VIII. Umbelliferae

43) *Prangos*, 44) *Ferula*.

IX. Convolvulaceae

45) *Convolvulus*.

X. Compositae

46) *Artemisia maritima* во всех подвидах и 6 низких видах, 47) *Cousinia* — с крупными и нежесткими листьями, 48) *Carthamus*, 49) *Scorzonera*.

Само собой разумеется, что в пределах данных родов испытываются в посевах только растения, поедаемые животными не хуже, чем удовлетворительно, не содержащие ядовитых веществ и дающие достаточно большую (для данных почвенных условий) кормовую массу.

Среди семейств, нами рекомендуемых для испытания в культуре, находятся не только злаки и бобовые, большинство представителей которых уже давно считаются хорошими кормовыми растениями, но и ряд семейств так называемого разнотравья. Наши многолетние опыты показывают, что некоторые представители этих семейств содержат питательных веществ больше злаков и нередко даже больше бобовых (см. об этом «Кормовые растения естественных сенокосов и пастбищ»). Точно так же надо считать доказанным, что некоторые представители родов *Artemisia*, *Kochia*, *Salsola*, *Atriplex*, *Nanophyton*, *Camphorosma* и др. зимой содержат (в поедаемых частях) больше питательных веществ, чем основные пастбищные злаки (ковыли, типцы). В последние годы были проведены специальные опыты сравнения питательной ценности (для лошадей) зимних пастбищ полынно-солянковых и злаковых (Кузьмин, Давыдова и Степанов). Переваримого белка в первых оказалось 3.48—4.8%, а во вторых — только 1.6%, при равном крахмальном эквиваленте (19.5—21.0). Исходя из этого, необходимо будет работать не только над созданием высокоурожайных весенне-летних, но и осенне-зимних пастбищ. В этом случае продукция животноводства пустынь будет стоить в 1.5—2 раза дешевле варианта, исключающего зимний выпас. Помимо использования наших диких кормовых растений, надлежит испытать в культуре и кормовые растения Австралии, Африки и Америки.

VI. Основные темы и вопросы, которые должны быть разработаны в ближайшие годы в целях реконструкции кормовой базы пустынь

1. Инвентаризация всех основных диких кормовых растений пустынь и полупустынь СССР. Опубликованные до сих пор работы дают кормовую характеристику далеко не всех видов, заслуживающих испытаний в культуре. Особенно значительные пробелы имеются по растениям для использования их на силос. Многие растения, не содержащие ядовитых веществ, не поедаемые на пастбищах и в сене, дают пре-

красный силос. Такие растения могут быть в семействах: *Compositae, Umbelliferae, Cruciferae, Chenopodiaceae, Malvaceae.*

Весьма плохо, так же как сенные и пастбищные, изучены роды *Ferula, Prangos, Althaea, Astragalus, Cousinia, Inula* (*I. grandis*), *Convolvulus* и др. В основном эта работа камеральная. В нее входит только основные перспективные растения. Весьма большую роль в такой сводке мы отводим систематикам — знатокам отдельных родов. Сводка эта должна дать не только кормовую оценку растений (поедаемость, химизм, урожай) и их географическое распространение (ареал), но и по возможности перечень всех основных ассоциаций, в которых они встречаются, степень участия их в травостое, их почвоприуроченность, время прохождения основных фаз вегетации. Такая работа является исходной отправной точкой и от нее в значительной мере зависят успех и быстрота оценки растений в культуре.

2. Изучение динамики развития (биология) кормового растения на агроботанических участках и в природной обстановке. Даже самые простые, всем доступные, наблюдения за временем наступления всех основных фаз развития (начиная со всходов), учет по этим фазам количества растений, их высоты (в контрольных рядках или на единице площади), выявят наиболее стойкие растения. Если же к этому прибавить учет массы по фазам вегетации и годам жизни и изучение развития их корневых систем, то производственные возможности растений выявятся достаточно отчетливо. Однако наблюдения над поведением растений не только на агроучастке даст достаточно ценный материал по истечении нескольких лет. Поэтому совершенно необходимо изучить растения и в природной обстановке и притом по крайней мере в трех местообитаниях: наиболее благоприятных для их развития условиях, неблагоприятных и средних. В этом случае надо установить ход развития растений в первый год их жизни и по возрастам (время наступления фаз вегетации, число растений на единицу площади, характер развития надземной и подземной частей растений и их массы, степень участия их в травостое, влияние на их развитие почвенных условий, влажности почвы и т. п.). Тщательный анализ поведения растений в природной обстановке даст много материала для более сознательного испытания их в культуре. Можно определенно сказать, что благодаря такому предварительному анализу растений, срок испытания их в культуре значительно сократится. Изучению надлежит подвергнуть не только кормовые растения, но и растения, сильно понижающие качество и урожай природного кормового угодия. Зная ход развития таких нежелательных растений, можно наметить и меры борьбы с ними.

3. Испытание растений на агроботанических участках. Семена наиболее интересных кормовых растений собираются и высеваются на особых участках. Так как в пустыне в минимуме находится влага, то для успеха испытаний необходимо: а) произвести глубокую вспашку, тщательно разделать почву, б) высеять растения осенью—зимой (первая половина), в) высеять их широкорядно, с последующей обработкой почвы, по крайней мере, в первый год жизни растения или же высеять растения в борозды (в них будет больше влаги). Посев одних и тех же растений следует повторять в течение 2—3 лет подряд. Делянки под каждым растением могут быть небольшие, но все же не меньше 15—20 кв. м.

4. Выявление внутренних основ засухоустойчивости и солевыносливости растений. Несомненно, что для отбора растений по этим признакам не малое значение будет иметь значение анатомического строения растения (особенно ассимиляционных органов), концентрации клеточного сока, хода накопления в растении (листья и стебли) и корнях углеводов, белков, зольных веществ, пентозанов и т. д.

5. Определение условия прорастания семян и их хранение. Эти вопросы имеют значение в изучении всех новых культурных растений. Отыскание условий, необходимых для прорастания и всходов растений в пустыне, несомненно, представляет одну из важных задач в деле введения растений в культуру. Исследования ведутся в лаборатории и в поле.

6. Отыскание оптимальных условий для нормального развития многолетников пустынь в первый год их жизни. При успешном получении всходов в условиях лесной зоны, лесостепи и даже в степи, можно рассчитывать на то, что растение будет развиваться и далее. В пустыне молодые, неокрепшие растеньица больше всего гибнут во время продолжительной весенне-летней жары. Поэтому отыскание условий для успешного их развития в первые месяцы их жизни является задачей исключительно большого значения. В условиях сухого земледелия здесь могут иметь значение рыхление междурядий, разреженные посевы, затенение растениями, быстро развивающимися, и т. п. Можно предполагать, что их засухоустойчивость сильно может быть повышена путем применения различных удобрений. Работы по этой теме надлежит развернуть не только непосредственно в поле, но и в лабораторной обстановке.

7. Ускорение темпа развития растений. Большинство многолетних кормовых растений пустынь развивается крайне медленно и дают оптимальный урожай часто не ранее, чем через 10 лет (*Ferula*). Отыскание приемов ускорения темпа их развития имеет исключительно большое значение. Несомненно, большую роль здесь сыграет высокая агротехника, но вряд ли ее одной будет достаточно. Надо также найти приемы воздействия непосредственно и на само растение (яровизация, действие на семена температурным режимом, подсушиванием, химическими веществами и т. п.). Работа ведется в поле и в лаборатории.

8. Динамика растительного покрова основных типов растительности пустыни. Сюда войдет целый ряд вопросов: а) сезонные изменения видового состава растительности, б) динамика накопления массы запасных питательных веществ, в) стравливость, г) смена растительности под влиянием различных факторов (изменение почвы, увлажнения, влияние выпаса, сенокошения, распашки, пожара, заготовки на топливо и т. п.).

При изучении влияния тех или иных факторов, особенно деятельности человека, необходимо выявить не только направление самого процесса, но и установить, как идет изменение ботанического состава и урожая под влиянием различной интенсивности действия данного фактора (или группы факторов). Работы проводятся в основном стационарно (3—4 года) и маршрутно, но с детальным описанием растительности и почв.

Постановка этих вопросов позволит решить вопрос об оптимальном времени использования травостоя на выпас, времени сенокошения, количества стравливания, о величине и качестве урожая при различных циклах стравливания, об отрицательном и положительном влиянии различных факторов (и их интенсивности) и т. п.

9. Изучение фитоклимата и динамики влаги в почве. Ведется в целях определения условий, благоприятных и ограничивающих развитие растений. Сюда войдут наблюдения над температурой, влажностью воздуха, испарением на поверхности почвы и на различных высотах (внутри травостоя, на его уровне, на высоте 1 м), температурой и влажностью почвы на различных глубинах. Подобные наблюдения (систематические), привязанные к фенофазам, к сменам аспектов растительного покрова и т. п., в наших пустыням еще не велись. Особенно важны параллельные наблюдения на целинах и распашках.

10. Изучение водного баланса в растениях. Работы этого характера должны увязываться с предыдущими. Здесь весьма существенно выяснить ход испарения, количество влаги, отдачу влаги в течение всего вегетационного периода. Эти работы и работа по фитоклимату дадут материал для предварительного решения вопроса о количестве воды, потребной растению, и об условиях, при которых возможно его нормальное развитие.

11. Семенное и вегетативное размножение в природе и культурных условиях. Решение вопроса о характере возобновления растительного покрова даст техническое обоснование возможности

улучшения природных и сеяных кормовых угодий путем так называемых поверхностных мероприятий (подсевы, боронования, дискования и т. п.), а равно и путем предоставления им периодического отдыха и т. п. Работа производится в стационарах и при детально-маршрутных исследованиях. Увязывается с темами 2, 8—12.

12. Корневые системы, их динамика в зависимости от природных условий и приемов агротехники. Тема эта увязывается с темами №№ 2, 8 и 11. Следует отметить, что по корневым системам пустынь имеется уже некоторый материал (Петров, Коровин и др.), однако отсутствуют материалы по ценозам в целом; развитие корневой системы почти не увязано с развитием надземной массы (учет массы того и другого), нет данных по развитию корней в первый год жизни, очень мало данных по годам жизни в связи с изменением почвы и ее горизонтов и т. д. Постановка работы с корневыми системами поможет более правильно подойти к приемам агротехники и улучшения природной кормовой площади.

13. Селекция кормовых растений. Сбор семян всех наиболее перспективных растений необходимо проводить в пустыне и полупустыне, но в различных районах и в различных почвенных условиях. Необходимо также при этом сборе максимальное внимание уделить различным подвидам, разновидностям, экотипам и т. п. Собранные семена на небольших деляночках высеваются на агроботанических участках (темы №№ 2, 3). Изучение поведения растений на участке и в природных условиях позволит отобрать из всего разнообразия наиболее интересные формы и виды. Это — первичная селекционная работа. Проводится она ботаником, ибо только в этом случае можно получить максимальный эффект. Наилучшие растения и их формы более детально изучаются специалистами-селекционерами (сорто-видо-испытание, индивидуальный отбор, скрещивание, гибридизация и т. д.). Растения, выявившие себя прекрасно при предварительном изучении их в природной обстановке, необходимо передавать селекционеру немедленно.

14. Инвентаризация типов растительности и почв. Оценка их как кормовых объектов в современном состоянии и в перспективе является одной из основных работ в полупустыне и пустыне. Такая оценка проведена только на очень небольших площадях. Все работы, описанные выше, преследуют цель кормовой оценки типов и растений, тогда как для организации производства необходимо нанести их на карты и выявить площади. Однако следует отметить, что, несмотря на исключительную важность этих работ, они без стационарной работы по оценке типов и растений не могут разрешить запросов производства в полной мере.

Помимо перечисленных тем, важное значение будет иметь разрешение вопроса о конкурентной способности растений в естественных и искусственных травостоях, влияние корневых систем, агротехники на физико-химические и биологические процессы в почве. Частично они получат отображение в предыдущих темах.

При рассмотрении тематики мы ограничились в основном вопросами биологии и, частично, экологии и физиологии. Можно было бы наметить большое количество тем по агротехнике и зоотехнической оценке растений и природных кормовых угодий. Но эти темы уже выходят за пределы работ ботаника, и их здесь мы сознательно не касаемся.

VII. Возможные пункты научно-исследовательской стационарной работы в полупустынях и пустынях Азиатской части СССР

Климат, рельеф, почвы, растительность, обводнение, хозяйственные перспективы полупустынь и пустынь крайне разнообразны и можно определенно сказать, что количество опытных сельскохозяйственных станций должно быть значительным и, по возможности, приурочено к природным районам. В качестве первого приближения сеть опытных сельскохозяйственных растение-

водческих учреждений и на них отделов кормодобывания можно ориентировочно определить так:

1. Гурьево-Эмбенская пустыня и полупустыня. Границы: на западе — граница Саратовской области, на востоке — Мугоджары и Усть-Урт, на севере Урда, Джангала, Калмыков Уил, на юге — Каспийское море. Площадь 20—22 млн. га. Показатели климата: осадков в год 150—200 мм, средняя годовая температура 6—8°, безморозный период 141—160 дней. Почти весь район представлен плоской равниной и почти весь лежит в Арало-Каспийской низменности. Большая часть почв — комплексные. На севере — светло-каштановые с солонцами и солончаками. На юге — северные варианты сероземов (бурые) с солонцами и солончаками. Много здесь песков и песчаных почв. В растительном покрове на крайнем севере господствуют типчак, ковыли, житняк, морская, черная полынь, кокпек и на солончаках — сочные солянки. В центре и на юге — морская полынь (близкая к серой пустынной полыни), биюргун, сочные солянки. В песках — много житняка, полыни песчаной, полыни морской, кияка, джузгуна, селина и некоторых других растений. Обводнен район скудно, но его с севера на юг пересекают три больших водных артерии — Урал, Сагиз и Эмба.

Научно-исследовательская работа как здесь, так равно и в других районах пустыни должна строиться, исходя из удовлетворения нужд промышленных центров, городов и рабочих поселков, а также и потребностей растущего животноводства местного населения. Основным опытным учреждением здесь может быть Баксайское опытное поле около г. Гурьева (необходимо реорганизовать в станцию), разрабатывающее вопросы овощеводства и бахчевых культур на поливе. У него должно быть не менее двух опорных пунктов: один на Доссоре, разрабатывающий вопросы озеленения в условиях солонцеватых комплексов северных пустынь, и другой — в районе г. Урды, разрабатывающий вопросы кормодобывания в песках.

2. Чалкарская полупустыня и пустыня обнимает район между Усть-Уртом на юге, Мугоджарами на западе, низовьями рек Тургая и Иргиза на севере и Аральским морем на юго-востоке. Площадь — 10—14 млн. га. Средняя температура 4—7°, осадков 130—200 мм. Безморозный период 140—150 дней. Здесь немного холоднее и суше предыдущего района. На крайнем севере это — типичная комплексная полупустыня, но с большим количеством заливных лугов низовьев рек Тургая, Иргиза и озер. В центре и на юге весьма большие площади заняты песками Большие и Малые Барсуки. По почвенному и растительному покрову район близок к предыдущему. Опытно-исследовательская работа здесь хорошо организована на Приаральской (г. Чархал) станции Института растениеводства. Станция эта разрешает вопросы поливного и богарного земледелия на песках северных окраин пустынь. Для нее необходим по крайней мере один опорный пункт на суглинистых почвах на севере и в низовьях Тургая или Иргиза. Урдинский опорный пункт должен работать в полной согласованности с тематикой Приаральской станции.

3. Пустыня Усть-Урт занимает обширное плато, границами которого служат: на западе Прикаспийская низменность и Каспийское море, на севере—южные отроги Мугоджар и пески Барсуки, на востоке—Аральское море и древняя долина р. Аму-дарьи, на юге—залив Кара-Богаз-Гол и Каспийское море. Площадь 14—17 млн. га. Средняя температура 8—10°, осадков 100—140 мм. Безморозный период 150—170 дней. Господствуют сероземы, в той или иной мере солонцоватые и со щебенкой. Растительность состоит из серых полукустарных пустынных полыней в комплексе или с примесями полукустарных и кустарных солянок (*Anabasis salsa, Salsola arbuscula, S. rigida, Nanophyton*). Песков — немного. На них уже появляются саксаул и другие растения, свойственные южным пустыням. Реки отсутствуют, озер — очень немного. По своей безводности Усть-Урт является одним из худших районов пустынь СССР.

До сих пор здесь не было ни одного опытного пункта. Организация его в ближайшее время невозможна (из-за отдаленности от населенных пунктов

Однако надо поставить перед собой задачу организации такого пункта в районе или песков Сам или оз. Чушка-куль или в районе б. форта Александровского.

4. Пустыня Бедпак-Дала и Карсакпайского плато. Первая расположена на обширных пространствах между низовьями рек Сарысу, Чу и оз. Балхашем (плато и мелкосопочник). К ней на северо-западе (за р. Сарысу) примыкает Карсакпайское плато. По природным условиям — весьма близка к Бедпак-Дала южная треть этого плато. Площадь 12—15 млн. га. Средняя годовая температура 3.5—6°, осадков 115—150 мм. Эта пустыня значительно холоднее и суше предыдущих, и этим она резко от них отличается. Безморозный период 129—156 дней. Почвенный и растительный покров большей частью комплексный. Фон составляют сероземы, часто со щебенкой (северный вариант), с серыми пустынными полынями и баялычем. В них вкраплены, а иногда (по склонам) явно преобладают, солонцы, солонцевато-солончаковые почвы с биюргуном, кокпеком и другими солянками и западинки с более выщелоченными почвами с караганником крупноцветным и полынями. Много здесь также солончаков и такыровидных пространств с различными сочными солянками. Материнские породы большею частью сильно засолены, что создает очень много трудностей в создании озеленительных насаждений. Пустыня эта почти также безводна, как и пустыня Усть-Урт.

На окраинах этой пустыни найдены колоссальные залежи медных руд и созданы промышленные центры (Балхаш, Коунрад, Джезказган, Карсакпай, Байконур). Будущее сельского хозяйства северной и восточной ее частей пойдет по пути создания максимальных условий для развития этих центров.

Имея в виду удовлетворение нужд промышленности, а равно и некоторые специфические особенности климата и почв, здесь следует создать опытные станции на Балхаше (на базе Ботанического сада), на р. Кенгире (вблизи строящегося здесь города) и в центре Бедпак-Дала. В первых двух пунктах будут разрабатываться вопросы озеленения, огородничества, бахчеводства, кормодобывания на поливе и без полива; в третьем будут разрабатываться вопросы улучшения естественно-кормовой площади, создания искусственных кормовых угодий без полива и на фоне малых поливных норм. Все три станции должны быть теснейшим образом увязаны друг с другом.

5. Прочие районы центрального Казахстана. Помимо указанных пустынь, в центральный Казахстан входят пустыни, примыкающие к линии железной дороги Аральское море—Кзыл-Орда, и полупустыни (Прибалхашская и Карагандинская), примыкающие к Бедпак-Дала на востоке и севере. Пустыни представлены в основном равнинами и заняты современными и древними отложениями р. Сыр-дарьи. Климат здесь резко отличается от предыдущих пустынь. Средняя температура 7.5—9°, осадков 100—120 мм, безморозный период 160—190 дней. Почвы представлены различными вариантами зональных почв и солончаками. На базе вод р. Сыр-дарьи и многочисленных озер здесь возможно широкое развитие поливного хозяйства. Ведущими культурами здесь являются рис, бахчевые культуры. Возможны также посевы хлопка и других технических культур. Хорошая обводненность, наличие железной дороги ставят эти районы в весьма выгодное положение сравнительно с предыдущими пустынями. Основными пунктами опытной работы здесь могут быть г. Кзыл-Орда и г. Казалинск.

Прибалхашские (на севере) и карагандинские (на юг от Караганды) полупустыни довольно резко отличаются от Бедпак-Дала. Здесь господствуют светло-каштановые почвы, солонцы. Большие площади заняты типчаком и ковылями. На значительной территории этих полупустынь возможно богарное земледелие. Однако и здесь, особенно на юге, опытная разработка вопросов кормодобывания является весьма актуальной. Поэтому организация здесь Казахстанским институтом животноводства в Четкском районе опытного пункта по кормодобыванию крайне своевременна. Точно так же должна быть продолжена здесь опытная работа и на других участках.

6. Пустыни южного типа занимают громадную территорию в 50—60 млн. га на юг от Аральского моря. Это — наиболее знойные районы СССР. Средняя температура года не ниже 12 и до 16°, безморозный период 200—275 дней, осадков в год выпадает от 100 до 250 мм. Почвы и растительность — крайне разнообразны. Преобладают пески (Кара-кумы, Кызыл-кумы) с травяно-кустарниковой растительностью (*Carex physodes*, *Aristida*, *Arthrophytum persicum*, *Calligonum*, *Salsola Richteri*, различные *Cruciferae* и др.). На суглинистых и глинистых равнинах и холмах незасоленные сероземы с преобладанием эфемеров и эфемероидов (*Carex Hostii*, *Poa bulbosa*, *Euclidium* и др.) или пустынной полыни (*Artemisia herba alba*). Широко здесь распространены также гравельно-каменистые и гипсоносные пустыни с преобладанием в растительном покрове полыней и солянок, солончаки и такыры с характерной для них флорой из сочных солянок.

В данное время на этой территории работают в области кормодобывания четыре научно-исследовательских учреждения. Репетекская песчаная станция Всесоюзного Института растениеводства и Туркменская опытная станция животноводства работают на песках Кара-кумы; последняя, помимо этого, охватывает частично и глинистые пустыни Туркменской ССР. На окраине песков Кызыл-кумы, в Кенимехском районе Узбекской ССР, организована опытная станция Ташкентского университета, и несколько южнее ведет работу Самаркандский институт каракулеводства.

Помимо этого, чрезвычайно желательны стационарные исследования в районе г. Туркестана или ст. Арысь (эфемерово-полынная пустыня на сероземах), в песках Муюн-кумы и в прибалхашских песках (и такырах).

В деле освоения пустынь представляет также большое значение развитие опытного дела в полупустынных эфемерово-полынных предгориях южного Казахстана. Стационарный пункт в районе станции Отар (у г. Алма-Ата) организованный Казахстанским институтом животноводства, имеет, несомненно, значительную перспективу не только потому, что природные его условия характерны несколькими миллионами га полупустынных предгорий, но равно и как преддверие в настоящую пустыню.

Так как в климате, растительности и почвах высокогорных пустынь есть некоторые черты сходства с пустынями равнин, то небезнадежно и здесь искать растения для пустынь равнин. Поэтому желательна организация стационарного пункта и в высокогорной пустыне (в Киргизской или Таджикской ССР).

ДИНАМИКА ЗАПАСНЫХ УГЛЕВОДОВ У ГЛАВНЕЙШИХ ЛУГОВЫХ ЗЛАКОВ ПО ФЕНОФАЗАМ

С. П. Смелов и А. С. Морозов

(Институт кормов)

Накопление и использование запасных веществ является весьма характерным признаком многолетних трав. Эти явления имеют выдающееся значение в жизни многолетних растений и в сильной степени влияют на их продуктивную способность. Однако, если о существовании процессов накопления и использования запасных веществ у многолетних трав стало известно очень давно (1), то исследование этой биологической особенности под углом зрения решения практических задач производства привлекло к себе внимание лишь в последнее время.

В жизни многолетнего растения в умеренных и высоких широтах мы обычно различаем два основных больших периода: 1) период вегетации и 2) период покоя. Период покоя обусловливается обычно низкими температурами зимы. В условиях жаркого и сухого климата покой может вызываться недостатком влаги и высокими температурами. Перед наступлением периода покоя и в самый период многолетние травянистые растения в большей или меньшей степени теряют свои наземные органы: процессы фотосинтеза полностью или почти полностью прекращаются, однако жизнь в организме не приостанавливается: идут процессы дыхания и в некоторой степени иногда и процессы роста (2).

Следует отметить, что многие луговые растения, в том числе и злаки, сохраняют зеленые органы и на зимний период, и период зимнего покоя является не автономным, а вынужденным периодом покоя, как это показано Рюбелем (2) для многолетних трав Альп. Эта особенность еще более повышает требования на запасные вещества, так как возрастает расход органического материала на процессы дыхания при отсутствии под покровом снега процессов фотосинтеза.

Для поддержания жизни в этот период многолетнее травянистое растение использует пластический материал, запасенный в период вегетации. Чем в большей степени растение обеспечило себя запасными веществами на период покоя, тем более успешно оно переживает этот период. Запасные вещества используются не только в период покоя, но и в момент усиленного роста, когда мы имеем благоприятное сочетание всех факторов жизни, а текущий фотосинтез не обеспечивает растение в достаточном количестве органическим материалом для роста. В период вегетации это потребление запасных веществ отчетливо проявляется в условиях эксплоатации при сенокосном и особенно пастбищном использовании зеленой массы. В таком случае большая часть ассимиляционного аппарата уничтожается, и, пока он не восстановлен и не возобновил свои функции, растение для первоначального роста использует запасный пластический материал.

Теоретическая схема накопления и использования запасных веществ у многолетних трав при пастбищном и сенокосном использовании была нами дана в статье, опубликованной в 1936 г. (3).

Сохранение нормального режима запасных пластических веществ в многолетнем кормовом растении составляет одно из важных условий поддержания этого растения в производительном состоянии.

Первые указания в этом смысле были сделаны американским исследователем Waters (4), который высказал предположение, что преждевременное вырождение тимофеевки, наблюдавшееся американскими фермерами, следует объяснить тем обстоятельством, что тимофеевка рано скашивается, именно в фазу колошения; при росте только до этой фазы растение не успевает заготовить в достаточном количестве запасный материал, необходимый для нормального роста нового поколения побегов. В этом последнем утверждении Waters не располагал аналитическим материалом и ориентировался на степень развития у тимофеевки вегетативной (лукончики). В дальнейшем целый ряд исследователей (5, 6, 7, 8, 9) занимался изучением запасных веществ как в связи с зимованием, так и приемами эксплоатации у люцерны посевной, Rudzu, и частично у некоторых злаков.

В 1936 г. мы обратили внимание на важность изучения запасных веществ и в том же году провели исследование по динамике запасных веществ у луговых злаков различного экологического типа (1). В 1937 г. нами была выполнена работа на тему о локализации запасных веществ у луговых злаков (10). В 1937 г. на международной конференции по лугам и пастбищам вопрос о значении запасных веществ для урожая был подчеркнут немецким исследователем Klapp (11) в его докладе. В Финляндии тому же вопросу уделил внимание исследователь Virtanen, работая с красным клевером (12).

Подобно тому как в свое время Waters нарушением нормального балланса запасных веществ объяснял быстрое вырождение тимофеевки, так и в последующих работах обращается внимание на важную роль запасных веществ в урожайности сенокосов и пастбищ.

Так, Graber (7) статью о запасных веществах начал с указания на то, что продуктивная способность многолетних трав зависит не только от наличия пищи, влаги, света и тепла, но и от наличия запасных и пластических веществ. Graber (6) указывал, что вырождение мятликовых пастбищ в штатах Нью Йорк и Новая Англия происходит вследствие того, что интенсивная пастьба мешает отложению запасных веществ. Такого же рода указания мы находим в работах Stapledon, Sampson и ряда других авторов.

В настоящей статье мы приводим результаты работ 1938 г. по изучению динамики запасных углеводов у луговых злаков в связи с фенофазами. Необходимо отметить, что в заграничных исследованиях луговым злакам почти не уделялось внимания. Работы в большей своей части сосредоточивались на изучении люцерны.

В исследованиях 1937 г. мы показали, что у луговых злаков запасные вещества откладываются в различных органах: в корневищах, укороченных междоузлиях, корнях и наземных органах. Это обязывало нас вести изучение динамики запасных веществ в связи с фенофазами во всех указанных органах. Методика исследования применялась та же, что и в предшествующие годы (10).

В анализах выделяется группа водорастворимых углеводов и гемицеллюлеза. Крахмал в качестве запасного материала у луговых злаков или не был обнаружен, или устанавливались лишь его следы.

Из всех анализируемых органов наибольший интерес в качестве органов запаса представляют подземные органы растений: корни и корневища. По данным 1937 г. (10) следует, что корневища содержат очень высокий процент запасных веществ; корни имеют более низкий процент запасных веществ, но и при этом условии в качестве источника запасных веществ им принадлежит первенствующая роль. Это обусловливается тем, что масса корней настолько велика, что она приближается ко всей массе наземных органов.

Подтверждением этого могут служить как наши данные (13), так и данные некоторых заграничных авторов (14). По нашим исследованиям отношение подземных органов к наземным определялось следующими величинами (табл. 1).

Таблица 1

Виды злаков	Отношение наземных органов к подземным
Костер безостый	1.08
Овсяница луговая . . .	0.81
Ежа сборная	0.82
Лисохвост луговой . .	0.86

Имея в виду это исключительно большое значение подземных органов как органов запаса, которое особенно подчеркивается в условиях эксплоатации, мы с них начнем обзор полученного аналитического материала. Табл. 2 указывает на содержание запасных углеводов в подземных органах луговых злаков по основным фенофазам.

Обращая внимание на графу, где показана сумма углеводов, мы устанавливаем ряд положений.

1. Содержание запасных углеводов в течение вегетационного периода подвержено колебаниям у отдельных злаков в разной степени. Оставив в стороне фазу отмирания, по остальным фазам пределы колебаний в содержании запасных веществ достигают (в %):

У костра безостого	15.55
Овсяницы луговой	12.22
Райграса английского	11.90

Таблица 2

Содержание запасных углеводов в подземных органах у луговых злаков (в % на сухое вещество)

ФЕНОФАЗЫ / Виды злаков	Выход из-под снега			Кущение			Колошение			Цветение			Полная спелость			Отмирание		
	водорастворимый	гемицеллюлеза	сумма углеводов	водорастворимый	гемицеллюлеза	сумма углеводов	водорастворимый	гемицеллюлеза	сумма углеводов	водорастворимый	гемицеллюлеза	сумма углеводов	водорастворимый	гемицеллюлеза	сумма углеводов	водорастворимый	гемицеллюлеза	сумма углеводов
Костер безостый	12.65	6.40	19.05 17 IV	15.30	19.30	34.60 13 V	8.30	12.20	20.50 9 VI	12.95	14.40	27.35 1 VII	11.60	19.65	31.25 25 VIII	6.40	8.95	15.35 27 IX
Ежа сборная	6.05	6.70	12.75 17 IV	4.35	13.90	18.25 8 V	3.05	8.72	11.77 2 VI	3.35	11.70	15.05 13 VI	5.40	8.35	13.75 21 VII	4.35	4.88	9.23 26 IX
Лисохвост луговой	4.20	5.25	9.45 17 IV	2.95	12.30	15.25 2 V	3.40	8.70	12.10 3 VI	4.65	10.62	15.27 5 VIII	7.15	9.72	16.87 2 X	2.87	8.62	11.49 23 IX
Овсяница луговая	7.65	4.95	12.60 15 IV	9.78	15.10	24.88 22 V	7.05	7.05	14.10 9 VI	6.40	7.32	13.72 22 VI	8.15	7.57	15.72 15 VIII	3.55	4.88	8.43 6.32
Райграс английский	3.90	5.70	9.60 17 IV	8.95	12.60	21.55 11 V	4.60	13.90	18.50 14 VI	5.75	13.50	19.25 1 VII	5.90	13.70	19.60 3 VIII	2.65	3.67	28 IX

Углеводы

Ежи сборной	7.68
Лисохвоста лугового	7.42

Эти цифры мы можем рассматривать как общий показатель энергии накопления и потребления растением в процессе его жизнедеятельности запасных веществ из подземных органов.

Этот показатель больших величин достигает у костра, райграса английского и овсяницы луговой и значительно меньших у ежи и лисохвоста.

2. Общий ход изменения в содержании запасных углеводов по фенофазам у всех злаков остается одним и тем же.

У всех злаков мы имеем два подъема количества углеводов и две депрессии.

3. Увеличение содержания запасных углеводов совпадает с фазами кущения, цветения и плодоношения; уменьшение — с фазами колошения и отмирания. Фаза выхода из-под снега также характеризуется низким процентом запасных углеводов.

4. Обращает на себя внимание резкое увеличение содержания запасных углеводов в фазу кущения. Почти у всех культур содержание запасных углеводов, выраженное в процентах на сухое вещество, в фазу кущения достигает своей наибольшей величины. По энергии накопления запасных углеводов в этот период жизни злаки располагаются в следующий ряд (табл. 3).

Таблица 3

Виды злаков	Увеличение содержания запасных углеводов в подземных органах (в % на сухое вещество)
Костер безостый	17.55
Овсяница луговая	12.28
Райграс английский	11.90
Лисохвост луговой	5.80
Ежа сборная	5.50

Три злака резко выделяются по своей способности накапливать запасные вещества в подземных органах в фазу весеннего кущения. К таким относятся костер безостый, овсяница луговая и райграс английский. Значительно слабее эта способность проявляется у лисохвоста и ежи. Обнаруживается связь между величиной подъема и продолжительностью вегетативной фазы — фазы кущения. Можно видеть, что растения с более длительным периодом весеннего кущения откладывают и большее количество запасных веществ.

Следующая фенофаза — колошение — характеризуется резким уменьшением запасных углеводов, и, следовательно, чем позднее эта вторая фенофаза наступает, тем большим временем располагает растение для накопления продуктов фотосинтеза.

Однако в этой способности к накоплению запасов проявляют свое значение не только продолжительность фазы весеннего кущения, но и другие специфические особенности вида. Это можно видеть из сопоставления повышения процентного содержания запасных углеводов и продолжительности периода накопления. Эта продолжительность у отдельных видов выражается количеством дней, указанным в табл. 4.

Можно видеть, что райграс английский и ежа сборная по продолжительности периода кущения расходятся не столь значительно; однако, как это следует из ранее приведенных цифр, количество накопленных углеводов (в процентах на сухое вещество) у райграса значительно больше, чем у ежи. То же следует сказать при сопоставлении костра безостого со всеми другими видами. Еще более наглядно это выступает в цифрах, показывающих средне-суточный прирост

Таблица 4

Виды злаков	Продолжительность накопления запасных углеводов в весенний период (в днях)	Суточный прирост запасных углеводов (в %)
Костер безостый	26	0.59
Овсяница луговая	37	0.33
Райграс английский	24	0.49
Ежа сборная	21	0,26

запасных углеводов (в процентах на сухое вещество), представленный во второй колонке цифр.

5. Фаза колошения у всех видов злаков характеризуется снижением процентного содержания запасных углеводов в подземных органах, и так же, как при накоплении запасных углеводов в фазу кущения, в этом случае изменение в содержании запасных углеводов у различных трав происходит в различной степени.

У отдельных видов луговых злаков падение характеризуется следующими величинами (в %):

Костер безостый	14.10
Овсяница луговая	10.78
Ежа сборная	6.51
Лисохвост луговой	3.15
Райграс английский	3.05

Проявляется некоторая закономерность в таком смысле, что растения, более запасающие пластический материал в фазу кущения, в большей мере расходуют его в следующую фенофазу.

Значительное уклонение от этого, обнаруживающееся у райграса английского, имеет свое объяснение. У райграса английского более выраженная депрессия в содержании запасных углеводов падает на фазу выхода в трубку.

Общий ход изменений в содержании запасных углеводов у этого растения приобретает такой вид (табл. 5).

Таблица 5

	Фазы		
	кущение	выход в трубку	колошение
Содержание запасных углеводов в подземных органах у английского райграса (в % на сухое вещество) . . .	21.55	12,35	19.25

Следовательно, и у этого злака, так же как у костра и овсяницы, обнаруживается повышенное потребление запасных веществ при вытягивании стеблей.

Особенность райграса английского заключается в том, что после выхода в трубку, уже при переходе к фазе колошения, наблюдается ясно выраженный подъем. У других злаков эта особенность не выявилась, о чем позволяет заключать следующий ряд цифр (табл. 6).

6. У всех злаков после фазы колошения, а у английского райграса еще ранее, начинается увеличение процентного содержания запасных углеводов.

Этот подъем у большинства злаков продолжается до фазы плодоношения, но более значительно выражен на этапе от фазы колошения до фазы цветения.

Увеличение содержания запасных углеводов (в процентах на сухое вещество) показано в табл. 7.

Таблица 6

Виды злаков [1]	Содержание запасных углеводов (в % на сухое вещество)	
	выход в трубку	колошение
Костер безостый . .	26.25	20.50
Ежа сборная	11.02	11.77
Лисохвост луговой .	15.77	12.10

Из цифр табл. 7 видно, что для накопления запасных веществ период от фазы колошения до фазы цветения не имеет существенного значения у райграса английского и овсяницы луговой; период от фазы цветения до фазы плодоношения имеет малое значение для накопления запасных веществ у ежи, английского райграса; более заметно значение этого второго периода проявляется у костра безостого и овсяницы луговой. Однако для правильной оценки значения отдельных этапов для накопления запасных веществ нельзя ограничиваться данными о процентном содержании. По фенофазам изменяется не только процентное содержание, но и масса корней. Следовательно, динамика абсолютных величин запасных веществ будет несколько иной, чем динамика процентного содержания. Для ряда луговых злаков данные о динамике массы корней мы получили по разделу работ с корневыми системами, выполненных А. Ф. Любезной. Эти данные приведены в табл. 8. .

Таблица 7

Виды злаков	В период фазы колошения до фазы цветения	В период фазы цветения до фазы плодоношения
Костер безостый	6.85	3.80
Мятлик луговой	9.25	—0.10
Ежа сборная	3.31	—1.30
Лисохвост луговой . . .	3.17	1.60
Райграс английский . .	0.75	0.35
Овсяница луговая . . .	—0.38	2.00

Имея данные по динамике массы корней, мы можем получить абсолютные величины запасных углеводов по фазам на указанный выше объем и глубину почвы (табл. 9).

Представленные материалы не для всех видов достаточно полны, однако они подтверждают отмеченные выше закономерности в динамике запасных углеводов в подземных органах. Отчетливо выступает значение фазы весеннего кущения, цветения и плодоношения для накопления запасных веществ; вместе с тем ясно видно, что, несмотря на то, что процентное содержание запасных углеводов в фазу кущения оказывается наиболее высоким, все же абсолютная обеспеченность достигает максимума в фазу цветения и плодоношения, как это отмечалось нами в предыдущих работах (1, 10) и как это следует из данных заграничных исследователей по бобовым (6, 12).

Таблица 8

Динамика нарастания массы корней по фазам вегетации (в граммах сух. вещества на объем почвы в 5000 куб. см) на площади 100 кв. см и на глубину 0—50 см

Фазы	Овсяница луговая	Ежа сборная	Костер безостый	Лисохвост луговой
Кущение	4.96	—	6.00	2.96
Колошение . . .	5.88	7.36	5.64	4.72
Цветение	9.20	7.64	9.56	6.84
Плодоношение . .	10.44	8.96	12.48	7.20

[1] Для овсяницы луговой данными для фазы выхода в трубку не располагаем.

Таблица 9

Абсолютное содержание запасных углеводов (в граммах) в подземных органах злаков в 1000 куб. см почвы в горизонте 0—50 см

Фазы	Овсяница луговая	Ежа сборная	Костер безостый	Лисохвост луговой
Кущение	1.462	—	2.076	0.451
Колошение . . .	0.829	0.863	1.156	0.571
Цветение	1.262	1.149	2.614	1.044
Плодоношение . .	1.641	1.232	3.900	1.214
Выход из-под снега	0.579	0.423	0.952	—

В фазу колошения абсолютное содержание запасных углеводов снижается. Это резко проявляется у костра и овсяницы; у лисохвоста мы имеем, при процентном уменьшении содержания запасных углеводов, некоторое увеличение абсолютных величин.

Обращаясь к табл. 10, мы видим, что потребление запасных углеводов идет как по линии группы воднорастворимых, так и гемицеллюлезы.

Прежде чем делать практические выводы из рассмотренных цифр, приведем результаты анализов в надземных органах (табл. 10).

Приведенные цифры показывают, что изменение содержания запасных углеводов по фенофазам в укороченных междоузлиях показывает ту же закономерность, что и в подземных органах. Здесь также в фазу колошения наблюдается уменьшение запасных веществ по сравнению с фазой кущения и подъем их в последующие фазы цветения и плодоношения. Несколько особое положение занимают лисохвост луговой и овсяница луговая, у которых процент содержания запасных углеводов обнаруживает рост и в фазу колошения.

Содержание углеводов в листьях в первые фенофазы подвергается незначительным колебаниям, но прямо обратно тому, что установлено нами для подземных органов и укороченных междоузлий: в них в фазу цветения и в фазу плодоношения наблюдается отчетливо выраженная убыль углеводов. Очевидно, в этот период происходит в больших масштабах перемещение углеводов из листьев, заканчивающих свою работу, в подземные органы. Часть материала потребляется при образовании новых побегов, так как в фазу цветения и плодоношения наступает второй акт кущения — летне-осенний (15).

Табл. 11 дает представление о динамике запасных углеводов в листьях.

Для анализа брались в отдельные фенофазы также нижние части стеблей. В 1937 г. при проработке вопроса о локализации запасных веществ мы обратили внимание на большое содержание в нижних частях стеблей углеводов. Анализы этого года в полной мере подтвердили прежние данные. Особенно это относится к костру и английскому райграсу (табл. 12).

Из представленного материала видно, что отчетливо и согласно для всех видов злаков подчеркивается один момент — это резкое снижение запасных углеводов в фазу отмирания. Нижние части стеблей, подвергавшиеся анализу, в данном случае ведут себя совершенно так же, как и другие, ранее рассмотренные, органы растений: корни, укороченные междоузлия и листья. Нужно лишь отметить, что этот скачок в содержании запасных углеводов от фазы плодоношения к фазе отмирания проявляется в отдельных органах не в одинаковой степени. В наиболее резкой форме он обнаруживается в нижних частях стеблей; в листьях он наступает на одну фазу ранее, выявляясь от фазы цветения к фазе плодоношения. Имея в виду изменения в содержании углеводов в целом, в подземных и наземных органах, можно отметить, что это содержание находится в определенном соотношении с процессами роста.

В период усиленного роста наземных органов, который проявляется в момент выхода в трубку, и далее, в фазу колошения, происходит убыль запасных углеводов в подземных органах и перемещение их в наземные; в этот период наземные органы показывают повышенное содержание углеводов. Периоды затухания роста в наземных органах отмечаются увеличением запасных углеводов в подземных органах. Фаза отмирания, как мы видели, характеризуется уменьшением запасных углеводов во всех органах. Это нужно принять как показатель того, что в этот период перемещение запасных веществ идет не в пределах системы одного побега и принадлежащей ему корневой системы, а выходит за пределы этой системы, т. е. запасные углеводы в массовом количестве перемещаются в дочерние побеги.

Из представленных материалов выступает крупнейшее значение для накопления запасных веществ фазы весеннего кущения. Эти данные представляют существенное дополнение к имеющимся материалам по динамике накопления запасных углеводов у многолетних трав.

На основании исследований, выполненных до настоящего времени как нами по злакам, так и за границей по бобовым, подчеркивалось значение для накопления запасных веществ более поздних фаз роста: цветения, плодоношения. Указание на важность первых фаз роста для накопления запасных веществ мы имеем у акад. Вильямса (16), который

Таблица 10

Содержание запасных углеводов в укороченных междоузлиях (в % на сухое вещество)

Виды злаков	Углеводы	Фазы: Кущение			Колошение			Цветение			Полная спелость			Отмирание		
		водорастворимый	гемицеллюлоза	сумма углеводов	водорастворимый	гемицеллюлоза	сумма углеводов	водорастворимый	гемицеллюлоза	сумма углеводов	водорастворимый	гемицеллюлоза	сумма углеводов	водорастворимый	гемицеллюлоза	сумма углеводов
Костер безостый		2.47	27.00	29.47	13.46	15.20	28.66	14.60	16.70	31.30	16.30	14.20	30.50	5.00	11.82	16.82
Ежа сборная		10.70	15.10	25.80	13.50	11.30	24.80	14.45	19.90	34.35	21.05	12.60	36.65	11.40	7.38	18.78
Лисохвост луговой		4.50	10.10	14.90	5.88	14.33	20.21	3.25	13.95	17.20	13.25	13.00	26.25	6.33	44.00	50.33
Овсяница луговая		7.65	11.15	18.80	11.10	8.35	19.45	11.25	9.65	20.90	16.15	10.15	26.30	3.40	8.00	11.40
Райграс английский		24.70	10.15	34.85	11.10	13.42	24.52	14.30	17.67	31.97	14.10	18.22	32.32	3.50	9.00	12.50

Таблица 11

Содержание запасных углеводов в листьях (в % на сухое вещество)

Виды злаков	Фазы	Кущение			Колошение			Цветение			Плодоношение			Отмирание		
		водорастворимый	гемицеллюлоза	сумма углеводов	водорастворимый	гемицеллюлоза	сумма углеводов	водорастворимый	гемицеллюлоза	сумма углеводов	водорастворимый	гемицеллюлоза	сумма углеводов	водорастворимый	гемицеллюлоза	сумма углеводов
Костер безостый		23.70	14.10	37.80	29.05	9.90	38.95	23.20	10.70	33.90	3.50	10.07	13.57	1.07	7.42	8.49
Ежа сборная		11.40	7.90	19.30	17.50	8.95	26.45	11.60	10.80	22.40	2.60	9.55	12.15	—	—	—
Лисохвост луговой		10.60	9.65	20.25	—	—	—	8.95	10.62	19.57	3.25	11.15	14.40	—	—	—
Овсяница луговая		17.90	6.12	23.02	18.25	6.40	24.65	11.10	6.55	17.65	2.95	5.70	8.65	—	—	—
Райграс английский		12.10	13.42	2552	22.30	12.05	34.35	7.05	12.05	19.10	1.85	17.50	19.35	—	—	—

вместе с тем подчеркивает большое значение этих запасных веществ для формирования растений в последующие фенофазы. Мы обращаем внимание на совпадение высказываний акад. Вильямса и наших аналитических данных. Также Klapp в своем докладе на последнем международном конгрессе (11) отмечает эту особенность к накоплению запасных веществ в ранние фазы и потребление их в последующие у *Cirsium arvense*.

С точки зрения установления более рациональных приемов эксплоатации для главнейших луговых злаков способность к накоплению запасных веществ в фазу весеннего кущения имеет большое значение. При пастбищном использовании для того, чтобы лучше обеспечить готовым пластическим материалом следующие поколения побегов, мы должны предоставить возможность растению использовать период весеннего кущения до начала выхода растения в трубку, пока растения не поднимут генеративные органы, находившиеся в трубке, выше уровня срезания или стравливания. Стравливанием или срезанием растения в этот срок решаются сразу две важных задачи биологического порядка: 1) при срезании органов плодоношения пробуждаются к жизни спящие почки и наступает новая фаза кущения; 2) вновь развивающиеся из почек побеги обеспечиваются наибольшим количеством запасных веществ. Из общего хода отложения и потребления запасных веществ в период от фазы кущения до фазы

колошения ясно следует, что в случае запаздывания со стравливанием после выхода в трубку количество запасных веществ, остающихся в подземных органах, значительно снижается, так как они используются на рост осевых генеративных побегов. Из рассмотрения динамики запасных веществ мы должны притти вместе с тем к такому заключению, что срезание побегов в фазу колошения ставит вновь развивающиеся побеги в отношении обеспеченности запасными веществами в наихудшие условия по сравнению не только с более поздними фазами цветения и плодоношения, но и более ранней фазой кущения. Становится ясным также, что ранне весеннее стравливание может повлиять только отрицательно на баланс запасных веществ, причем отрицательное действие такого акта проявится с двух сторон: 1) уменьшится зеленая поверхность в момент деятельного накопления запасных веществ; 2) после стравливания в этот период запасные вещества идут не на усиление кущения, а на отрастание срезанных побегов; так как точки роста и генеративные органы не срезаны и спящие почки не могут тронуться в рост (15), вследствие этого, в дальнейшем, когда после второго стравливания будут уничтожены поднявшиеся выше уровня среза точки роста и генеративные побеги, пробудившиеся к жизни новые почки и побеги будут испытывать недостаток в запасных веществах.

Довольно определенно намечается такой вывод, что с точки зрения создания более благоприятных условий для вегетативного возобновления использование на пастбищах запаса должно быть задержано до момента начала выхода побегов в трубку. Это особенно важно для костра безостого, овсяницы луговой, райграса английского, которые характеризуются большей способностью к накоплению запасных веществ в фазу кущения.

Данные о содержании запасных веществ в более поздние фазы

Таблица 12

Содержание запасных углеводов в нижних частях стеблей (в % на сухое вещество)

Виды злаков	Фазы											
	Колошение			Цветение			Плодоношение			Отмирание		
	водно-растворимый	гемицеллюлеза	сумма углеводов	водно-растворимый	гемицеллюлеза	сумма углеводов	водно-растворимый	гемицеллюлеза	сумма углеводов	водно-растворимый	гемицеллюлеза	сумма углеводов
Костер безостый	34,55	17,70	52,25	28,15	13,60	41,75	31,80	12,38	43,18	5,10	9,72	14,82
Ежа сборная	26,10	11,05	37,15	24,30	11,90	36,20	29,45	8,17	37,62	7,65	4,15	11,80
Лисохвост луговой	13,95	10,15	24,10	14,65	11,85	26,50	22,40	9,13	31,53	2,12	8,62	10,74
Овсяница луговая	26,80	7,15	33,95	20,30	6,12	26,42	25,50	5,70	31,25	1,70	5,15	6,85
Райграс английский	33,90	14,20	48,10	38,60	12,35	50,95	27,45	16,32	43,77	1,10	6,95	8,05

подтверждают ранее определившийся вывод (1, 6) о том, что скашивание злаков в фазу цветения и плодоношения обеспечивает значительно более благоприятный режим запасных пластических веществ, чем в фазу колошения. Из табл. 8 и 9 можно видеть, что особенно большой подъем в содержании запасных углеводов от фазы колошения к фазе цветения показывают костер безостый и лисохвост луговой. У первого растения в фазу цветения запасных углеводов более, чем в фазу колошения, на 127%, а второго соответственно — на 82%. У овсяницы луговой происходит увеличение содержания запасных веществ от колошения к цветению на 54% и у ежи сборной — на 32%.

Можно предполагать, что у этих последних растений более раннее скашивание по сравнению с поздним не в такой большой степени будет нарушать режим запасных веществ, как у первых двух.

По сравнению с фазой колошения в фазу полной спелости семян количество запасных веществ в подземных органах возрастает (в %):

У овсяницы луговой на	100
У ежи сборной на	43
У костра безостого на	239
У лисохвоста лугового на	112

Следовательно, после цветения до полной спелости семян количество запасных веществ возрастает (в %):

У овсяницы луговой на	46
У ежи сборной на	11
У костра безостого на	112
У лисохвоста лугового на	30

Из цифр можно видеть, что для накопления запасных веществ оставление растения без скашивания до фазы полной спелости семян имеет наиболее существенное значение у костра, менее выступает для лисохвоста и овсяницы луговой, а у ежи сборной почти не имеет значения.

Отметим еще один факт, представляющий интерес и с точки зрения теоретической и с точки зрения производства.

Содержание запасных веществ у растений, оставленных без срезания, с возрастом увеличивается. Это можно демонстрировать табл. 13, составленной по материалам исследований 1937 и 1938 гг.

Таблица 13

Содержание запасных углеводов в подземных органах
(в % на сухое вещество)

Виды злаков	Фаза кущения		Фаза цветения	
	1937 г.	1938 г.	1937 г.	1938 г.
Овсяница луговая	9.92	17.07	9.22	13.72
Английский райграс	8.97	21.55	11.17	19.25
Ежа сборная	3.78	18.25	7.31	15.05
Лисохвост луговой	4.48	14.90	4.28	15.27

В 1937 г. растения второго года, в 1938 г. те же растения третьего года жизни (табл. 13). Цифры хорошо показывают, что на второй год жизни и в первый год пользования количество запасных веществ стоит еще на низком уровне. Очевидно, пользование в этот период должно быть сенокосным с тем, чтобы избежать резкого снижения запасных веществ, еще не успевших накопиться в растении, а также избежать подавления корневой системы (13, 15). Только в последующие годы режим использования может быть более интенсивным, и сенокос — переведен в пастбище.

В поисках рационального режима использования кормовых угодий прежде всего должна быть проявлена забота о сохранении нормального баланса запасных

веществ в многолетнем кормовом растении. Анализ динамики запасных углеводов, представленный нами, подсказывает, как должно быть построено это использование, чтобы наилучшим образом соблюсти это условие.

Нет сомнения в том, что, на ряду с режимом эксплоатации, важным фактором в повышении содержания запасных веществ в растении являются условия внешней среды и, в частности, условия питания. Изучение роли удобрений, на ряду с различными приемами использования для баланса запасных веществ в кормовом растении, составит содержание наших дальнейших работ в этом направлении.

Выводы

1. Содержание запасных углеводов у многолетних луговых злаков подвержено значительным колебаниям и в течение вегетационного периода и по годам в связи с возрастом растения.

2. Изменения в содержании запасных углеводов в течение вегетационного периода по фенофазам у всех исследуемых луговых злаков (костра безостого, английского райграса, лисохвоста лугового, овсяницы луговой, ежи сборной) в основном происходит однотипно.

3. Содержание запасных углеводов в подземных органах, корнях и корневищах имеет два периода подъема: в период весеннего кущения и в период цветения и плодоношения.

Период колошения характеризуется значительным снижением количества запасных углеводов в подземных органах. Депрессия в содержании запасных углеводов обозначается также в фазу отмирания.

4. Ход изменений в содержании углеводов в укороченных междоузлиях повторяет ход изменений в подземных органах.

5. Количество запасных углеводов в наземных органах значительно падает, начиная с фазы цветения (в листьях) и плодоношения, т. е. в схеме обнаруживает поведение, обратное подземным органам.

6. Анализ динамики запасных углеводов подчеркивает большое значение для установления нормального режима запасных веществ фазы кущения. В целях лучшего обеспечения запасными веществами новых поколений побегов и для усиления кущения стравливание запаса на пастбищах должно происходить в фазу начала выхода в трубку. Как более раннее, так и более позднее стравливание вызывает ухудшение баланса запасных веществ и, следовательно, ослабление энергии кущения.

7. Подтверждается ранее высказанное положение о том, что при сенокосном использовании скашивание в фазу цветения создает более благоприятный режим запасных веществ в растении по сравнению с фазой колошения.

8. Для некоторых злаков (костра безостого, лисохвоста лугового) для накопления запасных веществ в подземных органах приобретает большое значение и период от фазы цветения до фазы полного созревания семян, и это обстоятельство следует учитывать при установлении режима отдыха для луговых злаков.

9. В виду того что в первый и второй годы жизни количество запасных веществ у луговых злаков далеко не достигает уровня, характерного для зрелого, сформировавшегося растения, для обеспечения нормального баланса запасных веществ в первые годы режим эксплоатации должен быть ослаблен и ограничиваться использованием луга на сенокос.

ЛИТЕРАТУРА

1. С. П. Смелов. Динамика запасных веществ у луговых трав. 1937, № 5.—**2.** Carl Schröter. Festschrift. Alpenmatten Überwinterungsstadien von Edward Rubel. Zurich, 1925. — **3.** С. П. Смелов. Теоретические основы лугопастбищного хозяйства. Проблемы животноводства, 1936, № 11. — **4.** Waters. Studies of the timothy plant. Missouri Agr. Exper. Sta. Bull., 19. 1915. — **5.** N. T. Nelson. The effect of frequent cutting on the production of root reserves and behavior of alfalfa. Journ. Amer. Soc. Agron., 1925. — **6.** L. F. Gra-

b e r. N. T. N e l s o n, N. A. L e u k e l a. N. B. A l b e r t. Organic food reserves in relation to the growth of alfalfa and other perennial herbaceous plants. Wisconsin. Agr. Exper. Sta. Res., 1927. Bull. 80. — **7.** L. F. G r a b e r. Food reserves in relation to other factors limiting the growth of grasses. Plant. Phys., 1931, № 6. — **8.** E. C. M c C a r t y. Seasonal march of carbohydrates in Elymus ambiguus and Muehlenbergia gracilis and their reaction under moderate grazing use. Plant. Phys., 1935, № 10. — **9.** W. H. P i e r r e a. F. E. B e r t r a m. Kudzu production with special reference to influence of frequency of cutting on yields and formation of root reserves. Journ. Amer. Soc Agron., 1929, № 21. — **10.** С. П. С м е л о в и А. С. М о р о з о в. Локализация запасных веществ у луговых злаков. 1937 г. (Рукопись). — **11.** E. K l a p p. Über die Grundlagen der Mah.-und Weidefähigkeit unserer Futterpflanzen. Fourth International Grassland Congress 1937. — **12.** A. J. V i r t a n e n a. M. N u r m i a. Effect of cutting of the Carbohydrate reserves in red clover. Journ. Agr. Sci., 1936, № 26. — **13.** А. Ф. Л ю б е с к а я и С. П. С м е л о в. Корневые системы у луговых злаков. Отчеты 1937–38 гг. (Рукопись). — **14.** K a m p r a t h. Der Einfluss der Bewasserung auf die Wurzelentwicklung verschiedener Graser. 1933. — **15.** С. П. С м е л о в. Вегетативное возобновление у луговых злаков. Бот. журн. СССР, 1937 № 3. — **16.** В. Р. В и л ь я м с, акад. Почвоведение, Сельхозгиз, 1936.

ОСОБЕННОСТИ СТАДИЙНОГО РАЗВИТИЯ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ ЯЧМЕНЯ

Т. В. Олейникова

(Физиологическая лаборатория ВИРа)

Борьба за высокие, устойчивые урожаи полевых культур — одна из главных задач социалистического сельского хозяйства. На ряду с применением уже известных агротехнических приемов необходимо искать новые способы увеличения урожайности. Одним из таких способов является создание высокопродуктивных сортов. Теория стадийного развития, разработанная акад. Т. Д. Лысенко (1935, 1936), давая новый метод ускоренного получения сортов на основе стадийного анализа исходного материала, вызывает необходимость характеристики сортовых ресурсов в отношении стадий развития. Однако работ, характеризующих сортовые ресурсы ячменя в отношении стадий яровизации, а особенно световой, имеется очень немного. Исследования, проведенные Hellriegel (1883), Appel und Gassner (1907), Gassner (1918), Hutcheson and Quantz (1917) и Wolster (1820), подчеркивают благоприятное влияние пониженных температур на развитие ячменя. Garner and Allard (1920, 1923), Harrington (1926), Эйдельман (1934) показали, что наиболее быстрое развитие ячменя идет на длинном или непрерывном дне. Дорошенко (1923), Дорошенко и Разумов (1923), Кузнецова (1929) обнаружили связь реакции ячменей на длину дня с их географическим происхождением. Позднее Разумов (1929—1930), Enomoto (1929) показали, что длина дня, при которой растения выращиваются в первый период своей жизни, влияет на все дальнейшее его развитие. Papadakis (1933), Feistritzer (1934), Borodin (1934), отмечают положительную реакцию ячменя на яровизацию. Все исследователи работали с небольшим набором сортов и ограничивались изучением главным образом стадии яровизации. Работ по характеристике сортовых ресурсов в отношении световой стадии до сих пор почти нет.

В настоящей работе мы поставили своей задачей:

1) дать характеристику отдельных форм ячменя как по первой, так и по второй стадии развития;

2) выявить специфику отдельных стадий у различных групп ячменей.

Поскольку работа по ячменю в таком разрезе проводится впервые, ее следует рассматривать как первую попытку дать физиологическую (по стадиям) характеристику ячменя.

Методика

Работа с ячменем начата нами в 1932 г. В течение двух лет (1932—1933 гг.) испытывалась коллекция ячменя на фоне яровизации в Пушкине и Хибинах. В результате этой работы было отобрано 250 образцов, которые явились основным материалом настоящего исследования, проведенного в 1934—1936 гг. Для характеристики по I стадии озимые и полуозимые ячмени яровизировались 35, 20 и 10 дней и высевались в поле в три срока. Яровые яровизировались при температуре +5, +10° С в течение 15, 10 и 5 дней. Для определения длительности световой стадии яровизированные образцы выращивались на 24- и 14-часовом дне. Посев — 25 V, всходы 5—6 VI. Различная длина дня давалась растениям от всходов до полного выколашивания всех опытных образцов.

Длительность стадии яровизации

О величине I стадии можно судить по тому числу дней яровизации, какое требует данный сорт для своего нормального колошения весной. Учитывая, что при обычном полевом посеве в наших условиях имеет место дояровизация, опыт был проведен по следующей схеме: 50 сортов ячменя, яровизированные в течение 35, 20 и 10 дней, т. е. в различной степени прошедшие I стадию, были высеяны в три срока: 23 IV, 20 V и 13 VI. Основное различие между этими сроками посева сводилось к влиянию температурного режима на развитие растений. В первом сроке посева минимальная температура была ниже 10° С в течение 55 дней, из них 20 дней имели температуру ниже +6°; во втором сроке посева число дней с температурой ниже +10° уменьшилось до 35 и, наконец, в третьем сроке — до 6 дней. Таким образом в первом и втором сроках посева имелось достаточное число дней с пониженными температурами, благоприятными для дояровизации, тогда как в третьем сроке посева их было мало. Растения из семян, яровизированных 35, 20 и 10 дней, при разных сроках посева будут дояровизироваться в период вегетации. Быстрота колошения образцов дает нам представление о величине стадии яровизации у отдельных образцов ячменя (табл. 1).

Таблица 1

Число дней от всходов до колошения у образцов ячменя при различных сроках посева и нормах яровизации

№ по каталогу ВИРа	Разновидность	Происхождение	Сроки яровизации (в днях)										
			20	10	контроль	35	20	10	контроль	35	20	10	контроль
13314	*pallidum*	Северный Кавказ	67	69	101	54	54	Озимь	Озимь	(65)	Озимь	Озимь	Озимь
13097			61	99	118	53	53			(63)			
13042		Германия	60	60	91	47	47	53	84	52	52	Озимь	3-й срок посева
13128			60	63	104	45	45	53		33	33		
1032		Дагестан	65	65	99	51	51	53		53			
10551		Америка	56	58	75	45	45	45		35	38	38	
10552			56	58	75	38	38	38	63	38	38	38	
7575		Алжир	48	56	56	45	45	45	65	46	48	Озимь	
8882		Индия	63	65	75	53	53	53	80	50	58	80	
8406		Италия	56	58	65	47	47	51	80	33	37		
7685		Греция	45	48	63	37	37	43	51	35	35		
9287		Малая Азия	56	56	74	38	38	38	80	33	33	38	Озимь

1-й срок посева | 2-й срок посева

В первом сроке посева выколосились все ячмени независимо от срока яровизации. Сортовые различия не проявились. Во втором сроке посева северокавказские ячмени не колосятся в контроле и при 10-дневной яровизации. Ячмени из Германии, Дагестана и Америки не колосятся в контроле, но выколашиваются при 10-дневной яровизации; образцы из Индии, Алжира, Испании, Италии, Малой Азии выколосились в контроле и при всех сроках яровизации. В третьем сроке посева различия в сроках колошения между отдельными сортами выступают наиболее четко. В этом сроке без яровизации не выколосилась ни одна форма. Северокавказские ячмени не колосятся после 20-дневной яровизации; яровизированные 35 дней хотя и колосятся, но очень поздно. Ячмени из Германии, Америки, Азербайджана, частично Алжира не колосятся при 10-дневной яровизации; ячмени из Алжира, Индии, Испании, Италии, Греции не колосятся в контроле и выколашиваются с большим запозданием (на 20—30 дней) при 10-дневной

яровизации; наконец, ячмени Малой Азии и Сирии не колосятся только в контроле и выколашиваются почти одновременно при всех сроках яровизации. Анализ поведения этих образцов дает возможность распределить ячмени по их степени озимости: 1) наиболее длинную стадию яровизации имеют ячмени из Северного Кавказа, Германии, Америки, Дагестана; 2) длинную стадию имеют озимые ячмени из Алжира, Индии, Испании, Италии; 3) среднюю — из Малой Азии, Сирии, частично из Алжира, Марокко.

Для выявления различия между отдельными образцами яровых ячменей по величине I стадии они яровизировались при температуре +5 и +10° в течение 15, 10 и 5 дней. Поведение этих ячменей при различных температурах и сроках яровизации показано в табл. 2. Ячмени из Малой Азии, Алжира, яровизированные при +5° С в течение 5—10 дней, дают ускорение в колошении на 9—13 дней; образцы из Египта при тех же сроках яровизации ускоряют колошение на 6—8 дней, а из Абиссинии, Эритреи, Швеции, Норвегии, Северного Кавказа, Германии дают очень слабое ускорение при всех температурах и сроках яровизации. Таким образом удалось выявить различия по длительности стадии яровизации и среди яровых сортов, и это дает нам право выделить 4-ю группу с короткой стадией яровизации. Сюда войдут образцы из Малой Азии, Алжира, Египта и 5-я группа с очень короткой I стадией, куда относятся ячмени из Швеции, Норвегии, Абиссинии, Эритреи, Северного Кавказа, Германии.

Таблица 2

Число дней от всходов до колошения у яровых ячменей при различных температурах и сроках яровизации

№ по каталогу ВИРа	Разновидность	Происхождение	Сроки яровизации (в днях)						Контроль
			$t°$ + 5°			$t°$ + 10°			
			15	10	5	15	10	5	
7772	*paltidum*	Малая Азия	42	42	42	46	47	47	55
7726			47	46	43	46	46	45	55
4648		Алжир	54	63	63	54	63	63	63
5434		Египет	35	35	35	36	37	37	41
8837			37	37	37	45	45	46	46
612	*medicum*	Германия	53	53	53	53	53	53	53
1071	*nutans*	Швеция	47	47	47	47	47	47	48
13708	*paltidum*	Северный Кавказ	47	47	47	47	47	47	47
—	Пионер	—	40	40	40	40	40	40	40

Ячмени из Швеции, Норвегии, Карелии, Абиссинии, Эритреи входит только в 5-ю группу с наиболее короткой стадией яровизации, образцы из М. Азии, Алжира, Испании, Италии, Индии входят во 2-ю, 3-ю и 4-ю группы, т. е. в этих странах имеется большое разнообразие форм по величине I стадии (от короткой до длинной), но здесь нет образцов с наиболее длинной стадией яровизации, составляющих 1-ю группу. Ячмени Северного Кавказа, Германии, Америки входят в 1-ю и 5-ю группы, т. е. в этих странах наблюдается резкая дифференциация форм на две группы: озимые с наиболее длинной и яровые с наиболее короткой I стадией.

Такое распределение форм связано с экологическими условиями произрастания ячменя. Мягкая зима и обеспеченный осадками осенний период создают в южных странах — Алжир, Тунис, Италия, Малая Азия (средиземноморское побережье) — благоприятные условия для

посева зерновых культур, в том числе и ячменя, осенью. Отсутствие здесь зимой низких температур обеспечивает выживание форм как с длинной, так и с короткой стадией яровизации. В силу этого в этих странах наблюдается большое разнообразие форм по величине стадии яровизации. При движении к северу, в страны с более континентальным климатом (Северный Кавказ, Германия, Северная Америка), происходит более резкая дифференциация ячменей на озимые и яровые. Здесь выживают при осенних посевах только формы с наиболее длинной стадией яровизации, а формы с наиболее короткой I стадией имеют возможность закончить полный цикл развития при весеннем посеве. В северных странах (Швеция, Норвегия, Северная часть СССР) с еще более суровым климатом не оказалось форм, выживающих при осенних посевах. Как правило, озимые ячмени, посеянные здесь осенью, погибают. В этих странах остались только формы с короткой I стадией, созревающие при весенних посевах. К этой же группе относятся ячмени и из стран южных — Абиссиния, Эритрея, где высокая температура послепосевного периода обеспечивает прохождение лишь короткой стадии яровизации.

Чтобы показать, насколько данная группировка характеризует все разнообразие форм по отдельным странам, рассмотрим еще ускорение (по сравнению с контролем) колошения яровизированных образцов, полученное при посеве коллекции ячменя в г. Пушкине в 1933 г.

Таблица

Процент образцов ячменя, ускоривших колошение после яровизации 1933 г.

Страны	Число образцов	Ускорение колошения (в днях)							
		0—6	12	18	24	30	36	45	озимь
Швеция, Норвегия .	14	100	—	—	—	—	—	—	—
Северная часть СССР	70	100	—	—	—	—	—	—	—
Средняя часть СССР .	18	100	—	—	—	—	—	—	—
Германия	35	28	—	—	25	14	8	—	25
Северный Кавказ . .	676	31	3	—	—	1	1	15	49
Испания, Италия . .	61	24	6	25	25	20	2	—	—
Алжир, Тунис, Марокко	107	24	16	3	7	43	5	2	—
Малая Азия, Сирия	242	13	17	39	19	8	4	—	—
Индия	95	12	13	9	11	14	7	44	—
Китай	41	17	17	3	3	5	5	22	28
Япония	30	48	9	—	—	—	—	—	43
Эритрея	84	96	4	—	—	—	—	—	—

Из табл. 3 видно, что ячмени из стран наиболее северных (Швеция, Норвегия, северная часть СССР) и наиболее южных (Абиссиния, Эритрея, Аравия) дают слабое ускорение колошения после яровизации, т. е. имеют короткую стадию яровизации. Ячмени из южных стран средиземноморского побережья (Алжир, Тунис, Марокко, Италия, Малая Азия, Испания, Сирия, Сицилия, Индия) показывают различное ускорение колошения: от 3 до 30 дней, т. е. в этих странах наблюдается большое разнообразие в длине I стадии развития. Но здесь нет образцов, ускоряющих колошение после яровизации на 45 и более дней. В более северных странах (Германия, Северный Кавказ, Северная Америка) имеется значительное количество образцов, слабо реагирующих на яровизацию, т. е. имеющих короткую первую стадию. В этих же странах имеется неменьший процент образцов, дающих очень большое ускорение после яровизации (от 45 до 90 и более дней), т. е. имеющих очень длинную I стадию.

Просмотр всей коллекции, подтверждая выводы, сделанные нами выше, выявляет дополнительно ряд стран, которые можно включить в ту или иную группу. В 1-ю группу (с наиболее длинной стадией яровизации), помимо указанных стран, войдут также ячмени из Средней Азии, Японии, Ганджи, Югославии, Франции. Ко 2-й группе с длинной I стадией относятся ячмени из Марокко, Туниса, Грузии. В 3-й группе (со средней продолжительности I стадией) ока-

зались ячмени из Туниса, Испании, Италии, Китая. В 4-ю группу (с короткой I стадией) войдут ячмени из Туниса, Марокко, Греции, Китая, Абиссинии, а в 5-ю группу (с очень короткой I стадией) — ячмени из Аравии, Франции, Англии, северной и средней частей СССР, Америки, Монголии, Дагестана.

Соответственно с длиной I стадии изменяются и сроки яровизации для отдельных групп. При выращивании в оранжерее набора ячменей, яровизированных в течение различных сроков (данные 1935 г.), было получено, что для 1-й группы срок яровизации должен быть 35—40 дней, для 2-й группы — 25—30 дней, для 3-й 10—15 дней, а для 4-й и 5-й групп — достаточно 5—10 дней. Яровизация ячменей первых трех групп проводилась при температуре +2° и влажности 55% от абсолютно-сухого веса семян, яровизация 4-й и 5-й групп проходила при температуре +5, +10° и 50% влажности семян.

Яровизация посевного материала обычно проводится при сравнительно постоянных температурах в продолжение всего периода яровизации. В естественных условиях растения почти никогда не проходят эту стадию при постоянной низкой температуре. Всегда имеются колебания температуры (более или менее резкие) как в течение суток, так и на протяжении всего периода яровизации. Поэтому важно знать, как изменяется быстрота прохождения стадии яровизации при сменной температуре. Некоторые указания в этом отношении дают следующие, проведенные нами, опыты. Растения полуозимого ячменя, со средней продолжительностью I стадией, яровизировались при сменной температуре в течение суток в продолжение 15—30 дней на фоне одной влажности и длины дня. После окончания яровизации растения выращивались в теплой оранжерее при температуре 20—25°. Оказалось (табл. 4), что наиболее быстрое колошение наступает

Таблица 4

Яровизация ячменя при сменной температуре в течение суток

	Даты колошения			
	Яровизация 30 дней		Яровизация 15 дней	
24 часа низкая температура +5 — +6°	25 VIII		25 VIII	
17 час. при +5 — +6° и 7 час. при +20 — +25°	28 VIII		28 VIII	
12 час. при +5 — +6° и 12 час. при +20 — +25°	21 IX		21 IX	
10 час. при +5 — +6° и 14 час. при +20 — +25	21 IX		21 IX	
10 час. при +5 — +6°, а в течение остальных 14 час. смена: 1 час. +5 — +6° и 1 час. +20 — +25° . . .	19 IX		21 IX	
10 час. при +5 — +6°, а в течение остальных 14 час. смена: 2 часа +5 — +6, 2 часа +20 — +25°	21 IX		21 IX	

в случае, когда растения все время выдерживаются при пониженной температуре (+5 — +6°). Когда растения полуозимого ячменя получали температуру +5 — +6° в течение 17 час., а остальные 7 час. ежедневно находились в теплой оранжерее при температуре +20 — +25°, то колошение их задерживалось очень слабо (на 3 дня). Уменьшение пребывания растений при температуре +5 — +6° до 12 и 10 час. вызывает уже большую задержку колошения (на 24 дня). В этом случае процесс яровизации сильно замедляется. Если давать частое чередование пониженных температур с высокими (через 1—2 часа), то колошение не ускоряется. Растения, которые получали низкую температуру непрерывно в течение 17 час., выколосились 28 VIII. Если те же 17 час. низкой температуры растениям давать не сразу, а дополнительно к 10 час. холода через каждый час или два (чередуя высокую температуру с низкой), то колошение наступает только 20 IX, одновременно с теми растениями, которые получали низкую температуру только в течение 10 час. В этом случае дополнительные 7 час. холода, полученные

Таблица 5

Яровизация ячменей при сменной температуре (число дней до колошения)

№ по каталогу ВИРа	Разновидность	Происхождение	Сначала +2°, а затем +8°				Сначала +8°, а затем +2°			
			Контроль	20 дн. +2° и 10 дн. +8°	10 дн. +2° и 20 дн. +8°	8 дн. +2° и 25 дн. +8°	20 дн. +8° и 10 дн. +2°	10 дн. +8° и 20 дн. +2°	8 дн. +8° и 25 дн. +2°	
13820	*pallidum*	Северный Кавказ	Не колосился	59	66	67	67	68	60	
7516		Алжир		37	37	37	37	38	38	
7719		Малая Азия		37	37	37	38	38	—	

растениями, совершенно не ускорили их колошения. Повидимому, для обеспечения прохождения процессов яровизации необходимо более длительное воздействие низкими температурами.

В естественных условиях в период яровизации растений наблюдаются колебания не только в течение дня, но и в период прохождения I стадии. При весенних посевах растения начинают яровизироваться в поле обычно при более пониженных температурах. Чтобы проследить, как изменяется быстрота прохождения стадии яровизации при изменении температуры в период яровизации, был поставлен следующий опыт (данные 1935 г.). Озимые ячмени Северного Кавказа, Алжира и Малой Азии яровизировались в течение 30 дней при сменной температуре. В одной серии наклюнувшиеся семена вначале яровизировались при температуре +2° в течение 20, 10 и 8 дней, а затем остальные 10, 20, и 25 дней продолжали яровизироваться при более повышенной температуре (+8°). Во второй серии наклюнувшиеся семена вначале выдерживались при температуре +8° в течение тех же сроков, а затем переносились на температуру +2°. Растения после этого выращивались в оранжерее на нормальной длине дня при одинаковых условиях влажности. Посев был произведен 20 V, всходы 23 V. Колошение северокавказского ячменя проходило наиболее быстро в том случае, когда семена долго яровизировались при температуре +2° (табл. 5). Если в период яровизации больше дней было с температурой +8° и меньше с температурой +2°, то колошение задерживалось. Эта задержка наблюдалась независимо от того, при какой температуре начиналась яровизация. Ячмени из Алжира и Малой Азии колосились одновременно, независимо от колебаний температуры в продолжение процесса яровизации. Следовательно, у ячменя северокавказского, имеющего длинную стадию яровиза-

ции, повышение температуры в период яровизации несколько замедляет прохождение I стадии развития, тогда как у ячменей из Алжира и Малой Азии она проходит одним и тем же темпом и при колебаниях температуры от +2 до +8°.

На основании этих опытов мы можем сказать, что у озимых ячменей с наиболее длинной I стадией (Северный Кавказ) процесс яровизации может осуществляться в более узком интервале температуры, причем быстрота прохождения этой стадии при температуре +8° замедляется. У ячменей со средней стадией яровизации (Алжир, Малая Азия) эти процессы могут проходить в более широком интервале температуры; при этом темп прохождения стадии яровизации не изменяется при повышении температуры до +8°, и только более высокие температуры задерживают прохождение стадии яровизации у этих форм.

Зная специфику прохождения I стадии у отдельных групп ячменей, можно объяснить поведение некоторых форм из южных стран при различных сроках посева. В табл. 6 показано колошение ячменей из Китая, Туниса, Марокко, Малой Азии и других стран, которые в первом и втором сроках посева дают слабое ускорение после яровизации, и только в третьем сроке посева яровизированные колосятся раньше контрольных на 12—27 и более дней. У этих ячменей стадия яровизации, осуществляясь при довольно широкой амплитуде температур, проходила достаточно быстро и в первом и во втором сроках посева. Только в третьем сроке, когда температура стала достаточно высокой, колошение контрольных образцов сильно задержалось.

Таблица 6

Колошение ячменей в разных сроках посева

№ по каталогу ВИРа	Разновидность	Происхождение	Дней до колошения								
			1-й срок посева		Ускорение (в днях)	2-й срок посева		Ускорение (в днях)	3-й срок посева		Ускорение (в днях)
			яровизированного	контроль		яровизированного	контроль		яровизированного	контроль	
3307	*tonsum*	Китай	52	55	3	48	54	6	36	озим.	—
7681	*pallidum*	Тунис	60	63	3	46	51	5	38	65	27
7542		Марокко	60	66	6	50	53	3	42	65	23
3503	*nigritonsum*	Китай	52	58	6	43	45	2	40	озим.	—
9002	*pallidum*	Малая Азия	51	53	2	49	51	2	36	48	12
7633		Сирия	59	60	1	51	52	1	36	48	12

Длительность световой стадии

Основным условием для прохождения световой стадии у ячменя является свет. Выращивая яровизированные растения на непрерывном дне (т. е. при оптималь-

Таблица 7

Колошение яровизированных образцов ячменя на различной длине дня

№ по каталогу ВИРа	Разновидность	Происхождение	Число дней от всходов до колошения на		Задержка (в днях)	Задержка (в %)
			24-часовом дне	14-часовом дне		
11886			41	58	17	141
2753			41	60	19	146
12179	*nutans*	Швеция	41	57	16	140
1071			44	57	13	130
1009/0130			43	56	13	130
067	*erectum*	Швеция	43	62	19	144
4656	*pallidum*	Норвегия	41	57	16	139
0131	*nutans*		45	56	11	124
9311	*medicum*		44	58	14	132
612/0129			44	90	16	136
202	*nigricans*	Германия	43	57	14	132
0567	*zeocrithum*		42	59	17	141
3447	*abyssinicum*		43	60	17	140
13042	*pallidum*		42	48	6	114
13043	*pallidum*		42	48	6	114
13041		Германия (озим.)	42	50	8	119
4751			40	57	7	117
13131			38	47	9	124
10246	*pallidum*		40	50	10	125
10220			40	60	20	150
10238	*nutans*	Югославия	41	60	19	146
10296			46	66	20	143
10209	*medicum*		44	57	13	130
10450	*pallidum*	Югославия (озим.)	36	48	12	133
407,050	*coeleste*	Франция	48	58	10	121
490/072	*nutans*		46	57	11	124
3530	*pyramidat.*	Франция (озим.)	48	60	12	125
9730		Карелия	41	57	16	140
9464	*pallidum*	Авт. обл. Коми	37	47	10	127
11645	*nutans*	Финляндия	40	48	8	120
1826/0613	*pallidum*	Архангельск	39	57	18	146
8511	*pallidum 1009*	Вятской ст.	46	57	13	124
	Винер	Вятской ст.	43	57	14	133
9081	*erectum*	Вологодский	44	58	14	132
		Тамбовский	44	57	13	130
4428	*pallidum*	Краснокутский	43	57	14	133
11846	*nutans*	Харьковский	20	56	16	140
4309		Днепропетровский	42	57	15	136
1641,0276	*medicum*	Куйбышев	46	58	12	126
11848	*medicum 046*	Одесса	42	68	16	162
635/0271	*nutans*	Херсонский	40	57	17	142
13068			43	58	15	135
13044	*pallidum*	Северный Кавказ	45	58	13	129
5464			40	52	12	130
11563	*nutans*	Северный Кавказ	42	56	14	133
0180	*deficiens*	Кубанской ст.	39	58	19	149
1061/017	*leiorrynchum 2494*	Донецкий	40	48	8	120
14136	*leiorrynchum 2494*	Круглик (озим.)	44	51	7	116
13034			38	47	9	124
13099			43	51	8	119
834,0315	*leiorrynchum 2494*	Тбилиси	41	52	11	127
13024	*nutans*	Армения	42	56	14	133
6514			42	51	9	121
734/0143	*nutans*	Ереван	38	51	13	134
818/049	*pallidum*	Азербайджан (озим.)	44	57	13	136

(*Продолжение*)

№ по каталогу ВИРа	Разновидность	Происхождение	Число дней от всходов до колошения на		Задержка (в днях)	Задержка (в %)
			24-часовом дне	14-часовом дне		
11355	*pallidum* 135/3	Ганджа	46	50	4	109
13251	„ 629/9		46	57	11	124
13364	*nigri-pallidum* 12/17		45	59	14	131
176 040	*nigrum*	Грузия	44	56	12	127
256 086	*rikotense*	Армения	41	57	16	139
8780	*pallidum*	Италия	37	48	11	130
8440			35	47	12	134
8630	*pyramidat.*		42	52	10	124
8441	*coeleste*		43	56	13	130
8781	*nutans*		39	52	13	133
8406	*pallidum*	Италия (озим.)	37	50	13	135
8888	*pallidum*	Испания	41	47	6	115
8899	*nutans*		44	58	14	132
8882	*pallidum*		40	49	9	122
8905	*rikotense*		39	51	12	131
9176		Греция	42	51	9	121
7685			37	43	6	116
8820		Сардиния	35	46	11	131
8883		Кипр	32	38	6	119
5434	*pallidum*	Египет	32	38	6	119
8841			33	38	5	115
8839			36	44	8	122
3258			41	49	8	120
7555	*rikotense*	Алжир	40	50	10	125
7557	*pallidum*	Алжир (озим.)	36	41	5	114
7564	*pallidum*	Тунис	36	47	11	131
			35	48	13	137
7681	*pallidum*	Тунис	37	47	10	127
5196	*himalaense*		33	41	8	124
7576		Тунис (озим.)				
7543		Марокко	37	46	9	124
7547			38	50	12	132
7542	*pallidum*		35	48	13	137
7555			34	47	13	138
7570			38	44	6	116
13022		Малая Азия	39	48	9	123
7722	*pallidum*		39	44	5	113
9044			37	46	9	124
9266	*rikotense*		40	48	8	120
13241	*nigrum*		40	48	8	120
36768			36	52	16	144
8942	*nutans*		36	51	15	142
12265			38	51	13	134
13264			38	51	13	134
6918	*medicum*		37	51	14	138
9009			37	51	14	138
36822	*persicum*		36	49	13	136
13973	*nudum*		35	47	12	134
7743	*pallidum*	Малая Азия (озим.)	35	40	5	114
7706			37	39	2	105
9284	*medicum*		34	43	9	127
7633	*pallidum*	Сирия	34	40	6	118
7627	*pyramidat.*		39	50	11	128
7633	*nutans*		35	50	15	143
5657	*pallidum*	Сирия (озим.)	33	41	8	124
7659	*medicum*		35	41	6	117
7623	*persicum*	Сирия (озим.)	34	37	3	107
10556		Индия (озим.)	34	43	9	126
10543	*pallidum*		35	44	9	126
10551			34	43	9	126

(Продолжение)

№ по каталогу ВИРа	Разновидность	Происхождение	Число дней от всходов до колошения на 24-часовом дне	Число дней от всходов до колошения на 14-часовом дне	Задержка (в днях)	Задержка (в %)
10562	*pallidum*	Индия	35	42	7	120
10175	*pallidum*	Индия	35	39	4	112
10572	*pallidum*	Индия	33	47	14	142
3307	*tonsum*	Китай	35	39	4	111
5195	*coeleste*	Китай	31	45	14	145
8446	*coeleste*	Китай (озим.)	35	42	7	120
11198	*hypatherum*	Япония	33	40	7	111
3413	*nudipyramid.*	Япония	34	43	9	126
11174	*brevizethum*	Япония	35	45	10	128
11164	*subpyramid.*	Япония (озим.)	35	39	4	111
11033	*brevizethum*	Япония (озим.)	35	39	4	111
3309	*rikotense*	Америка	38	46	8	121
2457 0642	*tonsum*	Америка	35	40	5	114
11835	*pallidum*	Америка	39	49	10	125
13168	*pallidum*	Америка	36	43	7	120
8526	*pallidum*	Абиссиния	44	52	8	118
8550	*pallidum*	Абиссиния	44	58	14	132
8701	*pallidum*	Абиссиния	44	57	13	130
8755	*coeleste*	Абиссиния h2800	41	58	17	141
8626	*nudum*	Абиссиния h2400	37	51	14	138
8380	*deficiens*	Абиссиния h2400	37	51	14	138
8687	*abyssinicum*	Абиссиния h2050	34	47	13	138
8758	*intermedium*	Абиссиния h2050	37	48	11	130
8769	*deficiens*	Эритрея	36	50	16	139
6788	*pallidum*	Иран	34	46	12	135
3073	*pallidum*	Иран	39	43	4	110
6753	*rikotense*	Иран	40	48	8	120
6321	*medicum*	Иран	36	44	8	122
6040	*pallidum*	Афганистан	40	57	17	142
9208	*rikotense*	Афганистан	38	48	10	126
6003	*coeleste*	Афганистан	44	55	11	125
11520	*revelatum*	Афганистан	35	45	10	129
2956/0754	*pallidum*	Иркутский	39	45	6	115
8306	Червонец	Тулунский	39	54	15	138
4813	Червонец	Енисейский	36	47	11	121
2507	Пионер	Тулунский	37	43	6	116

ных световых условиях), мы получаем наиболее быстрое колошение образцов. Наиболее быстро колосятся на 24-часовом дне образцы из стран южных: Египта, Сардинии, Сицилии, Алжира, Туниса, Малой Азии. Ячмени из северных стран (Швеция, северная часть СССР) колосятся гораздо позднее. 1-я группа выколашивается на непрерывном освещении на 32—38-й день, а 2-я — на 41—46-й день. 1-я группа, следовательно, имеет более короткую световую стадию, чем 2-я. По быстроте колошения на непрерывном дне легко выделить, однако, только крайние группы по величине этой стадии. Более точное представление о величине световой стадии можно получить, выращивая одновременно растения на 24- и 14-часовом дне (табл. 7). У ячменей из Швеции, Германии короткий день задерживает колошение на 13—20 дней (или 41—46%), тогда как у египетских ячменей колошение задерживается только на 5—6 дней (или 15—19%). У южных сортов световая стадия проходит наиболее быстро на непрерывном дне, и темп прохождения ее слабо снижается при укорочении дня. Северные сорта поздно выколашиваются на непрерывном дне и заметно ослабляют быстроту прохождения световой стадии при укорочении дня. Учитывая быстроту колошения на непрерывном дне и степень задержки его на коротком дне, попытаемся дать характеристику длительности световой стадии у ячменей по отдельным странам.

Швеция и Норвегия. Все образцы на непрерывном дне выколашиваются поздно, на 41-й—46-й день. Укороченный 14-часовой день задерживает колошение на 13—19 дней. У этих ячменей световая стадия очень длинная.

Германия. На непрерывном дне все ячмени, так же как и шведские, выколашиваются поздно, на 42-й—45-й день. На коротком дне яровые задерживаются в колошении на 11—17 дней, а озимые на 6—9 дней. Нужно отметить, что озимые ячмени были представлены образцами Германской сельскохозяйственной концессии. Таким образом немецкие яровые ячмени имеют световую стадию длинную, а у озимых она приближается к короткой.

Югославия. Образцы ведут себя так же, как и германские, т. е. имеют длинную световую стадию; у ряда озимых она приближается к короткой.

Северный Кавказ. По быстроте колошения на непрерывном дне северокавказские ячмени не отличаются от предыдущих групп (колошение на 45-й—47-й день). Короткий день у большинства форм сильно задерживает колошение. Следовательно, световая стадия у них длинная. Среди яровых ячменей *leiorrhynchum* 1061/017 и 603/07 донские, а также ряд озимых ячменей станции Круглик имеют менее длинную световую стадию.

Северная и центральная части СССР. Все ячмени на непрерывном дне выколашиваются поздно, на 40-й—46-й день. На коротком дне колошение задерживается сильно (на 12—17 дней), т. е. стадия у этих форм безусловно длинная.

Закавказье. На непрерывном дне выколашиваются поздно. Короткий день задерживает колошение у разных образцов в различной степени: у одних — на 4—9 дней, у других — на 13 и более дней. Таким образом в пределах Закавказья встречается большое разнообразие по величине II стадии.

Испания, Италия. На непрерывном дне часть ячменей (преимущественно разновидности *pallidum*) выколашиваются быстро, на 35-й—37-й день, другие (большей частью разновидности *pyramidatum*, *coeleste*, *nutans*, *medicum*) колосятся позднее, на 41-й—46-й день. Степень задержки коротким днем также различна, но все же большинство образцов задерживает колошение на 10—13 дней. У большинства образцов ячменя Испании и Италии световая стадия короткая; у некоторых образцов средняя и даже длинная.

Египет, юго-западный Кипр, Сардиния, Греция. По быстроте колошения на непрерывном дне почти все эти образцы занимают первое место, выколашиваясь очень рано, на 32-й—36-й день. На коротком дне колошение их задерживается очень слабо, на 5—9 дней. Световая стадия проходит очень быстро, как на 24-часовом, так и на коротком дне, т. е. эти образцы имеют вторую стадию очень короткую, иногда — короткую.

Алжир, Тунис, Марокко. На непрерывном дне все образцы выколашиваются рано, на 33-й—38-й день. На коротком дне колошение у полуозимых форм задерживается на 5—8 дней, а у яровых — на 10—12 дней. Таким образом у полуозимых форм световая стадия короткая, приближающаяся по величине к образцам из Египта и Сардинии, а у яровых форм она несколько длиннее.

Малая Азия, Сирия, Палестина. По быстроте колошения на непрерывном дне близки к образцам предыдущих стран. Почти все они выколашиваются рано, на 33-й—38-й день. Но на коротком дне эта, казалось бы, однородная группа показывает заметную дифференциацию. У всех полуозимых ячменей задержка в колошении на коротком дне — слабая. Среди яровых ячменей часть образцов (главным образом разновидности *pallidum*, *rikotense*, *nigrum*) задерживается колошением тоже слабо (на 5—9 дней), т. е. имеет, следовательно, очень короткую световую стадию. Другая часть образцов, представленная разновидностями *nutans*, *medicum*, *persicum*, задерживается колошением сильнее (на 12—14 дней), т. е. имеет более длинную световую стадию. Таким образом у образцов из этих стран встречается различная длина световой стадии. В районах, прилегающих к Черному и Средиземному морям, сосредоточены, главным обра-

зом, формы с очень короткой световой стадией; в районах Центрального плоскогорья, наоборот, преобладают ячмени второй группы с короткой II стадией.

Афганистан, Иран. На непрерывном дне большинство образцов выколашивается рано, на 35-й—40-й день. Задержка колошения на коротком дне разная — от 4 до 20 дней, т. е. и в этих странах наблюдаются различия по величине световой стадии: от очень короткой до длинной.

Япония, Китай. На непрерывном дне большинство образцов выколашивается очень рано, на 31-й—35-й день. На коротком дне колошение задерживается слабо (на 4—7 дней). У большинства исследованных образцов из этих стран световая стадия короткая.

Америка. Колошение образцов на непрерывном дне сравнительно раннее, на 35-й—40-й день. Коротким днем оно задерживается на 5—8 дней, т. е. у этих форм световая стадия — короткая. Нужно отметить, что американские озимые ячмени после яровизации (по данным 1933—1934 гг.) дали хорошие показатели по урожайности и быстроте созревания.

Абиссиния, Эритрея. Быстрота колошения на непрерывном дне у различных образцов этой страны разная. На ряду с образцами, выколашивающимися очень рано, на 34-й—37-й день (*abyssinicum* 8687 и *deficiens* 8380 из Абиссинии, *abyssinicum* 8718 и *deficiens* 8769 из Эритреи), имеются образцы, колосящиеся значительно позднее, на 44—45-й день (*pallidum* 8550 и 8701 и др.). Колошение на коротком дне также задерживается в разной степени; у большинства образцов задерживается сильно. Это показывает, что световая стадия у этих ячменей, несмотря на происхождение их из стран, расположенных почти у экватора, не является короткой. Более короткая световая стадия имеется у образцов *deficiens* и *abyssinicum*.

Оставляя в стороне ряд других стран, отметим, что некоторые сибирские ячмени (разновидности *pallidum*) выколашиваются быстро на непрерывном дне и задерживаются на коротком дне на 6—10 дней, т. е. они имеют сравнительно короткую световую стадию.

Стандартный сорт Пионер является представителем сортов с короткой световой стадией, Червонец — со средней и, наконец, Винер — с длинной световой стадией.

Учитывая быстроту колошения на непрерывном дне и степень задержки на коротком дне, можно все изученные нами ячмени разбить на четыре группы по величине световой стадии. Подчеркиваем, что распределение это сделано условно и довольно схематически с той лишь целью, чтобы показать, как распределяются образцы из различных стран по величине этой стадии.

I группа — ячмени с длинной световой стадией. Они колосятся на непрерывном дне поздно и сильно задерживаются на коротком дне (на 16—20 дней). Эту группу составляют ячмени из Швеции, Германии, Югославии, Северного Кавказа, северной и средней частей СССР, Монголии. Из наших стандартных сортов в эту группу войдет Винер.

II группа ячменей — со средней световой стадией. Эти образцы колосятся на непрерывном дне поздно и задерживаются на коротком дне на 11—15 дней. Сюда относятся ячмени из Германии, Югославии, Франции, некоторые ячмени из северной части СССР, Северного Кавказа, Закавказья, Абиссинии, Памира, Ирана, Афганистана.

III группа ячменей — с короткой световой стадией. Образцы колосятся на непрерывном дне быстро, но задерживаются коротким днем на 8—15 дней. Сюда входят ячмени из Италии, Греции, Алжира, Туниса, Марокко, Малой Азии, Сирии, Индии, Афганистана, Персии, Китая, Америки, некоторые селекционные сорта Северного Кавказа, Закавказья и Германии, некоторые сибирские ячмени.

IV группа — ячмени с очень короткой световой стадией. Они быстро выколашиваются на 24-часовом дне и слабо задерживаются на коротком дне на 6—7 дней. Эту группу составляют образцы из Египта, Кипра, Греции, Алжира,

Туниса, Малой Азии, Сирии, Палестины, Японии, Китая, Америки и наш стандартный сорт Пионер.

Детальный анализ образцов подтверждает, что величина световой стадии связана с географическим происхождением форм. Действительно, к IV группе с очень короткой световой стадией отошли исключительно южные формы; I группу, отличающуюся длинной II стадией, составили, наоборот, формы северные. Нельзя, однако, абсолютизировать закономерность и считать, что во всех южных странах обязательно все образцы должны быть с очень короткой световой стадией, а в северных — наоборот. В пределах одной страны в силу различий в экологических условиях отдельных районов могут создаваться в процессе отбора формы с различной длиной этой стадии. Так, наличие в Сибири ячменей с короткой световой стадией мы склонны объяснять тем, что сильное понижение температуры в вечерние и ночные часы дня создает такие условия, при которых световая стадия может осуществляться только за счет дневных часов, т. е. в условиях относительно короткого дня, что естественно привело к созданию форм с короткой световой стадией.

Значительного различия по величине световой стадии между озимыми и яровыми формами ячменей нет. Наблюдаемые иногда в пределах одной страны различия между озимыми и яровыми формами оказываются примерно такого же порядка, как и между отдельными яровыми формами. Различия между озимыми и яровыми формами обусловливаются длительностью и спецификой прохождения стадии яровизации.

Быстрота прохождения световой стадии определяется не только наличием света; большое значение имеют также и температурные условия, при которых эта стадия проходит. Нам почти неизвестны нижние температурные пределы, при которых еще может проходить световая стадия, и чувствительность образцов к температуре при прохождении ими световой стадии. Между тем, характеристика сортов в этом отношении важна, поскольку в условиях севера, где день достаточно длинный, температура может оказать решающее влияние на быстроту прохождения световой стадии и послужить причиной различной задержки в развитии того или иного сорта. Повидимому, ряд сортов может проходить световую стадию при более пониженных температурах сравнительно с другими. Морозоустойчивость сортов также может быть связана с способностью сорта переходить во вторую стадию при пониженных температурах. Озимые растения, перешедшие во вторую стадию развития, резко снижают стойкость к низким температурам. Для того чтобы проследить, как изменяется быстрота прохождения световой стадии у разных форм при изменении температурного режима, 30 образцов ячменя в яровизированном виде высевались на 24-часовом дне в пять сроков: 16 III, 26 III, 13 IV, 26 IV, 27 V. В течение марта, апреля и первой половины мая средне-суточная температура не поднималась выше +6° С, не говоря уже о том, что минимальная температура почти все время была ниже 0°. Со второй половины мая начинается заметное повышение температуры. Данные по колошению некоторых ячменей, представленные в табл. 8, показывают, что наиболее длинный период от всходов до колошения оказался в первом сроке посева (90—97 дней). Чем позже срок посева, тем меньше число дней от всходов до колошения. У ячменей из Швеции, Германии степень задержки колошения в первом сроке по отношению к последнему сроку равна 164—168%, а у образцов из Египта, Италии, Малой Азии, Японии — 194—205%. Следовательно, у южных ячменей прохождение световой стадии задерживается пониженной температурой сильнее, чем у форм северных. Колошение образцов различного географического происхождения в первом и втором сроках посева проходит одновременно, т. е. в этих сроках темп прохождения световой стадии у южных форм был настолько задержан, что они закончили ее одновременно с северными формами, имеющими более длинную световую стадию. Анализы точек роста показывают, что дифференциация их началась у большинства сортов 16 V, т. е. тогда, когда температура стала более высокой. Следовательно, в течение марта

и апреля, когда средне-суточная температура была ниже —6° С, световая стадия у ячменя, повидимому, не проходила.

Таблица 8

Продолжительность периода от всходов до колошения яровизированных ячменей при различных сроках посева на непрерывном дне

№ по каталогу ВИРа	Разновидность	Происхождение	Число дней от всходов до колошения					Задержка колошения по отношению к 5-му сроку (в %)				
			I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
067	*erectum*	Швеция	90	85	68	59	54	167	157	126	109	100
2753	*nutans*	Швеция	97	86	70	60	59	164	146	118	102	100
	Вавер	Вятской ст.	94	85	68	60	56	168	152	121	107	100
5434	*pallidum*	Египет	90	80	65	54	39	231	205	167	138	100
8841	*pallidum*	Египет	90	81	65	54	40	225	202	162	135	100
7722	»	Малая Азия	91	83	67	56	47	194	177	142	119	100

Приведенная нами выше группировка ячменей по длительности световой стадии сделана на основании полевого опыта при изменяющихся температурных условиях, поэтому необходимо было выяснить, как проходит эта стадия у разных форм ячменя при повышенной температуре 20—25° С. Для того чтобы ответить на этот вопрос, мы провели специальный опыт (данные 1935—1936 гг). Яровизированные ячмени (50 образцов) выращивались в естественных условиях при обычной сменной температуре и в оранжерее при высокой температуре по следующей схеме:

1) все время на 24-часовом дне;

2) все время на естественном дне;

3) 21 длинный день со дня появления всходов, а затем все время короткий 9-часовой день;

4) 14 длинных дней со дня появления всходов, а затем все время короткий 9-часовой день;

5) 7 длинных дней со дня появления всходов, а затем все время короткий 9-часовой день.

Растения III, IV и V групп в различной степени прошли световую стадию, после чего они выращивались на одном и том же коротком дне. Просмотр табл. 9 и рис. 1, 2, 3 показывает, что в полевых условиях г. Пушкина ячмени из Швеции, Германии, Северного Кавказа в большинстве случаев не колосятся даже тогда, когда они получили 21 длинный день. Совершенно иное поведение ячменей из Египта, Кипра, Сардинии и др. Они выколашиваются при получении 7 длинных дней, хотя и с некоторым запозданием. В оранжерее образцы выколашиваются быстрее, но соотношение сортов сохраняется.

Очень короткую световую стадию имеет египетский ячмень *pallidum* 5434. У него световая стадия полностью прошла за 7 дней, и он выколосился одновременно как на естественной длине дня, так и после 7 длинных дней с последующими короткими днями. Интересно также отметить различия по II стадии среди абиссинских ячменей. У образцов: *deficiens* 8380, *abyssinicum* 8687 и *nudum* 9224 световая стадия более короткая, чем у *pallidum* 8531 и 8550; первые два образца колосятся уже при получении 7—14 длинных дней, а последние только после 21 длинного дня. Это достаточно ясно иллюстрируют рис. 4, 5.

Если мы вспомним, что у первых ячменей понижение температуры слабее замедляет скорость прохождения световой стадии, то станет понятным, почему эти ячмени являются ранними в Хибинах. Короткая I стадия и относительно короткая II стадия, быстрота прохождения которой слабо замедляется при понижении температуры, обеспечивают раннее колошение этих сортов в условиях Хибин.

Остановимся еще кратко на анализе световой стадии у некоторых стандартных сортов. Различия по этому признаку между отдельными сортами довольно резкие. Наиболее короткую световую стадию имеет Пионер. Он выколашивается даже в том случае, когда растения получили после всходов 7 длинных дней, а затем все время находились на коротком 9-часовом дне. В противоположную группу сортов, имеющих длинную световую стадию, отходят Винер, Золотой, *colchicum* 10/30. Эти сорта выколашиваются только в том случае, когда растения получили 21 длинный день, а затем были переведены на короткий 9-часовой день. Большая позднеспелость Винера, на наш взгляд, в значительной степени

Фиг. 1. Развитие колоса у ячменя из Швеции *nutans* 13179. Справа налево: все время естественный день; с момента всходов 21 длинный день, а затем короткий 9-часовой день; с момента всходов 14 длинных дней, а затем короткий 9-часовой день; с момента всходов 7 длинных дней, а затем короткий 9-часовой день. Сфотографировано 27 IX, на 87-й день после всходов.

Фиг. 2. Развитие колоса у сорта Винер. Справа налево: все время естественный день; с момента всходов 21 длинный день, а затем все время 9-часовой день; с момента всходов 14 длинных дней, а затем 9-часовой день; с момента всходов 7 длинных дней, а затем 9-часовой день. Сфотографировано 27 IX, на 87-й день после всходов.

зависит от величины световой стадии. Промежуточное положение между этими двумя группами займут Червонец, сорта Одесской и Крымской станций, имеющие среднюю световую стадию. Они колосятся, когда растения получат не менее 14 длинных дней после всходов.

Позднеспелость сорта не всегда обусловливается задержкой в прохождении I или II стадии; она зависит и от быстроты прохождения последующих стадий развития. В Хибинах при испытании коллекции ячменя были обнаружены формы из Малой Азии, Италии и др., которые, несмотря на очень раннее колошение (что указывает на быстрое прохождение I и II стадий развития), тем не менее или не вызревают или оказываются позднеспелыми в силу пониженных температур в период от колошения до созревания. Можно привести ряд примеров: ячмени из Малой Азии (*pallidum* 8978 и 7727) выколосились в Хибинах на 43-й и 42-й день и созрели, тогда как другие (*medicum* 7629 и *pallidium* 7764) хотя также выколосились на 41—43-й день, тем не менее не созрели. Только детальный анализ развития растений позволяет вскрыть действительную природу позднеспелости сорта в конкретных условиях района.

Фиг. 3. Развитие колоса у ячменя из Египта (*pallidum* 5437). Справа налево: все время естественный день; с момента всходов 21 длинный день, а затем все время короткий 9-часовой день; с момента всходов 14 длинных дней, а затем 9-часовой день; с момента всходов 7 длинных дней, а затем 9-часовой день. Сфотографировано 27 IX, на 87-й день после всходов.

Фиг. 4. Развитие колоса у ячменя из Абиссинии (*pallidum* 8531). Справа налево: все время естественный день; с момента всходов 21 длинный день, а затем все время короткий 9-часовой день; с момента всходов 14 длинных дней, а затем 9-часовой день; с момента всходов 7 длинных дней, а затем 9-часовой день. Сфотографировано 27 IX, на 87-й день после всходов.

Основные принципы подбора пар для создания сорта с требуемой длиной вегетационного периода, высокими урожаем и качеством зерна предложены акад. Лысенко. Какие же возможности открывает в этом отношении для условий севера изучение стадийного развития ячменей? Винер является одним из наиболее урожайных сортов с крупным и ровным зерном. По данным Орлова, «в районе рекомендации вегетационный период его равен в среднем 85 дням. В конкурсном испытании за 7 лет по высоте и устойчивости урожая не был превзойден ни одним сортом». Этот сорт имеет короткую стадию яровизации и длинную световую. Абсолютный вес зерна при яровизации 48 г. Из-за позднеспелости этот сорт трудно продвинуть в более северные районы. В северных районах идет ячмень Пионер, являющийся одним из наиболее скороспелых сортов; вызревает он у самых северных пределов земледелия; по урожайности заметно уступает Винеру. К недостаткам его относятся короткая солома и ломкость колоса при перестое и в сухое время. Пионер имеет короткие стадии яровизации и световую. Урожайность его при яровизации ниже, чем Винера. Абсолютный вес зерна — 37.7 г. При испытании мировой коллекции нам удалось выделить ряд форм, являющихся перспективными для целей селекции. К числу таких образцов относятся озимые ячмени из Америки (*pallidum* 13151, 13155, 13156, 13159 и др.). Эти ячмени имеют длинную стадию яровизации и очень короткую световую. При яровизации американские ячмени в условиях г. Пушкина выколашиваются и созревают одновременно с Пионером, давая лучшие показатели как в отношении урожая зерна на одно растение, так и по абсолютному весу зерна (38—42 г). Кроме того, у американских ячменей колос не ломкий. Представляют интерес и озимые ячмени из Германии (*pallidum* 13041, 13040, 13138, 13130 и т. д.), которые имеют очень длинную стадию яровизации, а световую, приближающуюся к короткой. При яровизации эти сорта оказались очень урожайными, не уступающими по урожайности сорту Винер, а некоторые образцы даже превышали его. Абсолютный вес зерна также очень высокий (50—55 г). Озимые ячмени из Швейцарии (*pallidum* 11284 и 10668) имеют длинную I стадию и короткую II. После яровизации созревают быстро, приближаясь в этом отношении к Пионеру. Урожай зерна на одно растение и абсолютный вес

Длительность световой стадии у различных сортов ячменя при разных температурах (г. Пушкин, 1935 г.)

№ по каталогу ВИРа	Разновидность	Происхождение	Число дней от всходов до колошения у яровизированных растений								
			на открытом воздухе					в оранжерее			
			24-часовой день	естественный день	длинных дней от всходов			естественный день	длинных дней от всходов		
					21	14	7		21	14	7
11886	*nutans*	Швеция	45	50	Не колосились			50	68	Не колосились	
2753			44	52				50			
13820		Северный Кавказ	54	54				53	53		
13044		Германия	46	46	50	57	Не колосились	46	46	63	Не колосились
8449		Италия	32	41	41	50		33	38	54	
7557	*pallidum*	Алжир	32	41	42	57	60	Не высеяны			
7722		Малая Азия	36	40	42	53	Не колосились	32	39	38	60
5437		Египет	28	32	32	32	32	Не высевались			
8531		Абиссиния	46	46	55	Не колосились					
8687	*abyssinicum*	Абиссиния	34	34	36	41	47				
9224	*nudum*	»	34	37	39	41	49				
	Стандартные сорта										
	Пионер	Пушкинской ст.		30	33	42	43				
	Червонец	Тулунской ст.		35	35	45	Не колосились				
	pallidum 12	Одесской ст.		33	33	43					
	» 920	Днепропетровской ст.		33	35	45					
	» 803			33	33	43					
	» 016	Крымской ст.		33	35	49					
	» 021	ст. Круглик		33	35	49					
	persicum 064	Краснокутской ст.		35	35	46					
	Винер	Вятской ст.		45	47	Не колосится					
	Золотой	Свалефской ст.		45	50						
	colchicum 10/30	Энгельгардовской ст.		45	Не колосится						

зерна они также имеют высокий (48—50 г). Есть ряд образцов из Югославии (*pallidum* 10250, 10249) с длинной I стадией и короткой II. Они при яровизации созревают очень быстро, давая при этом хорошие показатели по урожайности зерна и абсолютному весу. Наконец, некоторые образцы из Алжира, Туниса, Марокко, Испании, Италии и Греции, имеющие длинную стадию яровизации и короткую световую, также дают после яровизации хорошие показатели по урожайности и абсолютному весу зерна (50—57 г). Недостатком ячменей из этих стран является их грубопленчатость. Подробная характеристика всех этих образцов по быстроте созревания при яровизации, урожаю зерна на одно растение и абсолютному весу семян дана нами в работе «Реакция различных форм ячменя на яровизацию».

Фиг. 5. Развитие колоса у ячменя из Абиссинии (*pallidum* 9224). Справа налево: все время естественный день; с момента всходов 21 длинный день, а затем все время короткий 9-часовой день; с момента всходов 14 длинных дней, а затем короткий 9-часовой день; с момента всходов 7 длинных дней, а затем короткий 9-часовой день. Сфотографировано 27 IX, на 87-й день после всходов.

Приведенные образцы показывают, что возможности в смысле создания сорта, высокоурожайного и в то же время достаточно скороспелого, далеко еще не исчерпаны, особенно для условий северных районов Ленинградской обл.

Выводы

Изучение ячменей в отношении стадийного развития дает возможность сделать следующие выводы:

1. Установлена связь стадийного развития сортовых ресурсов с их географическим происхождением: ячмени северных (Швеция) стран имеют короткую стадию яровизации и длинную световую. Ячмени южных стран (Алжир, Тунис), наоборот, обладают длинной стадией яровизации и короткой световой.

2. В пределах каждой страны наблюдаются различия у отдельных форм по продолжительности как I, так и II стадий развития.

3. Все ячмени по величине стадии яровизации можно разбить на пять групп:

а) в 1-ю группу с очень длинной стадией яровизации входят образцы из Германии, Америки, Северного Кавказа, Дагестана, Ганджи, Средней Азии, Югославии, Франции, Японии;

б) во 2-ю группу с длинной I стадией — ячмени из Алжира, Туниса, Марокко, Италии, Испании, Индии, Китая;

в) в 3-ю группу с средней I стадией — образцы из Малой Азии, Сирии, Алжира, Туниса, Марокко, Испании, Италии, Греции;

г) в 4-ю группу с короткой стадией яровизации — ячмени из Малой Азии, Сирии, Палестины, Сицилии, Сардинии, Египта, Алжира, Туниса, Марокко, Испании, Италии, Индии, Китая, Японии;

д) в 5-ю группу с очень короткой I стадией — ячмени из Швеции, Норвегии, северной и средней частей СССР, Сибири, Франции, Германии, Югославии, Америки, Средней Азии, Дагестана, Ганджи, Абиссинии, Эритреи, Аравии.

Такое распределение ячменей связано с экологическими условиями произрастания растений.

4. Соответственно с длиной стадии яровизации изменяются и сроки яровизации: для 1-й группы установлен срок яровизации 35—40 дней при темпе-

ратуре 0 — +2°С и влажности семян 55% от абсолютно-сухого веса. Для 2-й группы срок уменьшается до 25—30 дней, а для 3-й до 15—20 дней. Ячмени 4-й и 5-й групп достаточно яровизировать 5—10 дней при температуре +5 — +10° С и влажности семян 50%.

5. Ячмени, имеющие длинную стадию яровизации, проходят ее в более узком интервале температуры. При повышении температуры до +8° процесс яровизации задерживается сильно у ячменей с очень длинной стадией яровизации, а у форм со средней продолжительности I стадией яровизация проходит успешно при этой температуре.

6. Стадия яровизации проходит у полуозимых ячменей не только в том случае, когда растения получают необходимую температуру в течение 24 час., а также и при получении этой температуры в течение 10—12 час. Прохождение стадии яровизации в последнем случае сильно задерживалось, и колошение наступало на 24 дня позже, чем у растений 1-й группы. Очень быстрая смена высокой и низкой температуры (через час) не обеспечивает прохождения процессов яровизации.

7. По длительности световой стадии ячмени разбиваются на четыре группы:

а) в 1-ю группу с длинной световой стадией входят ячмени из Швеции, Германии, северной и средней частей СССР, Югославии, Франции, Англии, Северного Кавказа, Монголии. Сюда относится также стандартный сорт Винер;

б) во 2-ю группу со средней продолжительности II стадией — образцы из Северного Кавказа, Германии, Югославии, северной части СССР, Абиссинии, Ганджи, Дагестана, Италии;

в) в 3-ю группу с короткой световой стадией — ячмени из Италии, Испании, Греции, Алжира, Туниса, Марокко, Малой Азии, Индии, Афганистана, Персии, Китая, Америки;

г) в 4-ю группу с очень короткой стадией — образцы из Египта, Кипра, Греции, Алжира, Туниса, Малой Азии, Сирии, Палестины, Японии, Китая, Америки. В эту группу также входит сорт Пионер.

9. Различие между озимыми и яровыми формами ячменей заключается в длительности и условиях прохождения стадии яровизации.

10. При температуре 18—20° С быстрота прохождения световой стадии ускоряется у всех сортов. Пониженные температуры задерживают прохождение световой стадии у южных форм сильнее, чем у северных.

За руководство при выполнении и оформлении данной работы приношу искреннюю благодарность ученому специалисту В. И. Разумову.

ЛИТЕРАТУРА

Бюллетени яровизации №№ 1, 2, 3 и 4. — Дорошенко А. В. 1927. Фотопериодизм некоторых культурных форм в связи с их географическим происхождением. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., т. 17, вып. 1, стр. 167—220. — Дорошенко А. В. и Разумов В. И. 1920. Фотопериодизм некоторых культурных форм в связи с их географическим происхождением. Сообщение 2. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., т. 22, вып. 1, стр. 219—276. — Кузнецова Е. С. 1929. Географическая изменчивость вегетационного периода культурных растений. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., т. 21, вып. 1, стр. 321—446. — Лысенко Т. Д. 1935; 1936. Теоретические основы яровизации. Сельхозгиз. — Разумов В. И. 1930. О фотопериодическом последействии в связи с влиянием на растения различных сроков посева. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., т. 23, вып. 2, стр. 61—109. — Разумов В. И. 1933. Значение качественного состава света в фотопериодической реакции. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., сер. III, № 3, стр. 217—249. — Разумов В. И. и Смирнова М. И. 1934. Яровизация сельскохозяйственных растений на крайнем севере. Проблемы северного растениеводства, № 4, стр. 47—59. — Appel u. Gassner. 1907. Der schädliche Einfluss zu hoher Keimungstemperaturen auf die spatere Entwicklung von Getreidepflanzen. Mitteilungen aus d. Kais. Biol. Anst., № 4. — Borodin D. 1934. Jarovization of winter barley. Amer. Journ. of Botany, vol. 21, № 10, p. 708. — Enomoto N. 1929. On the physiological difference between the spring and winter types of wheat and barley. Journ. Imp. Agric. Station, vol. I, № 2, pp. 107—138. — Enomoto N. 1929. On the growth period when the heading of spring barley is most highly affected by night illumination. Japanese Journ. of Botany, vol. 4. — Feistritzer W. X. 1934. Die Jarovisation landwirschaftlicher Kulturpflanzen. Der Züchter, Jahtg. 6 u. 7, pp. 153—155.

О ПРОИСХОЖДЕНИИ ГРУШЕВЫХ ЛЕСОВ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА

В. П. Малеев

(Ботанический институт Академии Наук СССР)

В предгорной части северо-западного Кавказа чрезвычайно широко распространенной породой в лесах является груша (*Pirus communis* L.). Особенно много груши в лесах предгорий Майкопского ботанического округа, где груша часто является основным эдификатором первого яруса леса, так что представляется возможным говорить о грушевых лесах. Такие грушевые леса, напр., занимают большие площади в окрестностях станиц Апшеронской, Нижегородской, Самурской и др. Эти грушевники представляют значительный интерес с хозяйственной точки зрения, поскольку плоды дикой груши имеют разнообразное использование и заготовка их может иметь значение одной из существенных доходных статей лесного хозяйства. Так, по данным Трусевича,[1] в 1934 г. в б. Азово-Черноморском крае заготовлено свыше 46 тыс. т плодов диких плодовых, из которых до 70% приходится на грушу.

С другой стороны, грушевые леса интересны для геоботаника и фитогеографа, поскольку они производят впечатление своеобразного зонального явления, свойственного Майкопскому ботаническому округу и вообще предгорьям северо-западного Кавказа. В связи с этим могут представить некоторый интерес сообщаемые здесь данные о значении груши как эдификатора лесных насаждений, основанные главным образом на наблюдениях в Шунтуке и его окрестностях (Тульский район Краснодарского края), где находится Майкопская станция ВИРа и где мне пришлось работать летом 1936 г. Окрестности Шунтука находятся в полосе предгорий (250—500 м над ур. м.) и в поясе дубовых лесов, образованных *Quercus sessiliflora*; в лесах характерно широкое распространение груши и других плодовых, из которых особенно часто встречается алыча (*Prunus divaricata*). Что касается груши, то она здесь, как и в других местах предгорий Майкопского округа, является постоянной и широко распространенной примесью в лесах почти всех типов. Груши растут, образуя часто почти чистые насаждения и на аллювиальной почве около рек и ручьев, и в буковых лесах, и в различных типах дубового леса (фиг. 1). Отсутствуют они обычно только в наиболее сухих и изреженных вариантах дубового леса — в злаковых дубняках (с доминированием в травяном покрове *Brachypodium rupestre* или *Calamagrostis epigeios*). Примесь груши к основным лесообразующим породам (дубу, грабу, буку) весьма различна — от отдельных деревьев и до значительных, почти чистых грушевых насаждений. Несомненно, что оптимальными условиями для груши являются более глубокие и влажные почвы. На более сухих местах она, хотя и достигает иногда крупных размеров, но рано начинает страдать суховершинностью и усыханием ветвей; на ней в изобилии развивается омела, стволы покрываются лишайниками, и дерево поражается болезнями и вредителями. Такую весьма показательную группу крупных груш (h до 18—19 м, d до 50—60 см) можно видеть в Шунтуке недалеко от усадьбы станции ВИРа (фиг. 2) и в других местах.

Совершенно несомненно, что грушевые леса Шунтука и вообще предгорий Майкопского округа являются вторичными и не представляют собой первичного

[1] Г. В. Трусевич. Дикорастущие плодовые Азово-Черноморского края и их использование. Азчериздат, 1936.

и зонального явления. Обилие груш в лесах является в значительной степени результатом выборочной рубки: груши, как и другие плодовые, издавна сохранялись в лесу при порубке леса. Особенно охраняли грушу раньше, когда она представляла особую ценность как плодовое, а в ее высококачественной древесине не было потребности. Так Щербина [1] сообщает, что в 1847 г. обществом станицы Вознесенской было постановлено «фруктового молодняка не рубить»; в 1849 г. было определено, чтобы «отнюдь сырых яблонь, груши, калины, терну и т. п. никто не отважился рубить, а кто отважится, то штрафовать его наказанием 25 ударов розгами и взыскивать в общество 25 р. ассигнациями». Подобные запрещения не были только местным явлением данной станицы, но имели широкое распро-

Фиг. 1. Шунтук. Группа старых грушевых деревьев.

странение и при заселении края русскими и еще раньше, при черкесах. Необходимо также иметь в виду широкое распространение плодоводства у черкесов; заброшенные при их уходе с Северного Кавказа плодовые сады, следы которых сохранились и до настоящего времени, могли иметь большое значение в качестве очагов распространения плодовых пород. Однако, конечно, это не значит, что груша, так же как алыча и яблоня, является на Северном Кавказе только одичавшей; несомненно, что она здесь аборигенна, но распространению ее весьма сильно содействовал человек. Итак, если более старые грушняки своей сохранностью обязаны охране груши как дикого плодового, то, с другой стороны, грушевые насаждения очень часто представляют собой одну из стадий развития лесной растительности, главным образом дубового леса. Действительно, даже в тех грушевых лесах, в которых I ярус состоит из чистой груши, ясно выражен, если эти леса не слишком нарушены, II ярус или подрост из основных лесообразующих пород и чаще всего из дуба. В качестве примера можно привести следующую запись в Шунтуке на пологом южном склоне (между уч. № 1 и алебастровым заводом): I ярус *Pirus communis* 1.0, h — 18 м, d — 45 см, сомкнутость крон 0.3—0.4; II ярус — общая сомкнутость крон 0.9, h до 10 м, *Quercus sessiliflora* 0.7, *Acer campestre* 0.2, *Pirus communis* 0.1; травяной покров — степень

[1] Ф. А. Щербина. Земельная община кубанских казаков. Кубанский сборник, т. II, 1891.

покрытия 0.4—0.6: *Brachypodium silvaticum* sp., *Carex silvatica* sp., *Serratula quinquefolia* sp., *Sanicula europea* sp., *Salvia glutinosa* sp. и др. Таким образом уже во II ярусе этого леса груша встречается в очень небольшом количестве и, несомненно, что при ненарушенном развитии этого насаждения груша постепенно выпадет из состава насаждения и заменится дубом. Действительно груша как порода светолюбивая не сможет выдержать конкуренции с идущим ей на

Фиг. 2. Шуптук. Старые суховершинные и пораженные омелой деревья груши.

смену более теневыносливым *Quercus sessiliflora* [1] и тем более на северных склонах с буком, и, таким образом, со временем без нарушающего влияния человека естественная эволюция такого насаждения приведет к выпадению груши и к дубовому или буковому лесу. Напомним, что С. Я. Соколов [2] относит грушу к группе «специфических устойчивых ассектаторов, как правило всегда встречающихся в роли ассектаторов и лишь редко — на почвах молодых или в дегрессивных фитоценозах — поднимающих свое значение до эдификаторов». То, что грушевые

[1] То отнесение в одну рубрику по светолюбию всех видов дубов, растущих на западном Кавказе, которое делает С. Я. Соколов (см. сборник «Абхазия», изд. СОПСа Акад. Наук, стр. 159), конечно, неправильно; объединяемые им по светолюбию и по отношению к почве пять видов дубов экологически весьма различны; в частности, *Q. sessiliflora* из них один из наиболее теневыносливых и наиболее влаголюбивых.

[2] l. c., стр. 174.

насаждения представляют собой [illegible] доказывается также и тем, что груша на северо-западном Кавказе является пионером лесной растительности при зарастании [illegible] здесь в предгорьях полян. Действительно, в условиях сильной [illegible] травостоя полян, в особенности в результате усиленного выпаса, поляны покрываются густой чащей молодняка груши, яблони, алычи, иногда терна, среди которых ясно доминирует груша. Распространение груши в этих условиях совершенно ясно обусловлено заносом на поляны из леса громадного количества семян груши, плоды которой поедаются скотом. Необходимо отметить, что из видов хозяйственного использования полян в нашем районе наиболее способствует зарастанию полян усиленный выпас скота, тогда как сенокосные поляны зарастают значительно меньше. Это, конечно, объясняется, с одной стороны, тем, что при регулярном сенокошении ежегодно уничтожаются всходы древесных, а с другой — тем, что именно усиленный выпас наиболее сильно разрушая травостой, вместе с тем содействует занесу семян древесных и их «посеву» в обнаженную от травяного покрова почву. В этом отношении весьма показательна, напр., большая Покидина поляна, расположенная на водоразделе между реками Шунтуком и Курджипсом, из которой уже давно производится усиленный выпас. Поляна эта весьма сильно вытоптана, а трава вытоптана. По всей поляне разбросано большое количество молодняка груши, а также терна и алычи, яблони, боярышников, ежевики высотой 0.5—1 иногда до 1.5 м. Среди поляны возвышается густая заросль молодой груши 2—3 м высоты с примесью других указанных выше видов. И здесь, как и в других аналогичных местах, зарастание полян идет в основном при посредстве груши, которая и является основным пионером древесной растительности и эдификатором развивающихся на месте полян и порубок вторичных и временных типов леса. Такое зарастание груши уже не раз отмечалось в литературе. Так, Македонов,[1] описывая «хмерель» (местное название непорочных лесов с господством кустарников) в Майкопском районе, говорит, что часто «наблюдается зарастание полян диким грушевником, который, так сказать, ведет за собой хмерель. Обильные урожаи диких груш поедаются скотом, и скот вместе с своим пометом всюду раскидывает семена грушевника». Апостолов[2] указывает, что «около ст. Нижегородской, Семуковой, Нефтяной и др. грушник покрыл множество полян и подступает к самым станицам, так что жители не знают, что с ним делать. В ст. Анапской за грушником скоро негде будет сеять хлеб».

Интересные данные сообщает Трусевич о распределении грушево-яблоневых массивов на территории б. Азово-Черноморского края по их возрасту. Из даваемой им таблицы приведем только данные для Майкопского района и для б. Азово-Черноморского края в целом.

Распределение грушево-яблоневых насаждений по возрасту

	0—10 лет	10—20 лет	20—30 лет	30—40 лет	40—50 лет	50—60 лет	60—70 лет	70—80 лет	Итого
Майкопский район:									
га	20	—	20	89	179	40	5	5	358
%	5.5	—	5.5	25	50	11.2	1.4	1.4	100
б. Азово-Черноморский край в целом:									
га	69	95.6	244.4	1108	1025	1299	314	57	4212
%	1.6	2.3	5.8	26.3	24.3	30.9	7.4	1.4	100

[1] Л. В. Македонов. В горах Кубанского края. Воронеж, 1908.

[2] Л. Я. Апостолов. Географический очерк Кубанского края. Сборник материалов для описания местностей и племен Кавказа, XXIII.

Из этой таблицы видно, что 86% всех грушевых насаждений Майкопского района имеет возраст от 30 до 60 лет а во всем б. Азово-Черноморском крае в том же возрасте — 82% их. Молодые грушевые насаждения, моложе 30 лет, составляют соответственно 11% и 5.7%. Таким образом в последние 30—40 лет грушевых насаждений образуется меньше, чем раньше. С другой стороны, обращает внимание относительно малое количество грушевых насаждений в более высоких классах возраста от 60 лет и выше. Эти факты Трусевичем, как нам кажется, правильно объясняются следующим: наиболее интенсивное образование массивов дикой груши имело место лет 50—60 назад, когда после выселения черкесов край был слабо заселен. В это время усиленно зарастали дикими плодовыми, главным образом грушей, многочисленные поляны, которые черкесами постоянно расчищались. Этому не противоречит указанный выше факт усиленного зарастания полян в результате выпаса. Поляны, совершенно не используемые и не подвергающиеся сенокошению, также зарастают, хотя и не столь интенсивно, как усиленно выпасываемые. И только при регулярном сенокошении зарастание полян идет более медленно или совсем прекращается. Таким образом современные грушевые насаждения, в основном 40—60-летнего возраста, возникли в период уменьшения населения и падения скотоводства в крае и представляют собой еще незавершенную стадию развития восстанавливающейся лесной растительности. Резкое уменьшение площадей плодовых насаждений в возрасте от 30 лет и моложе объясняется тем, что в это время население стало более многочисленным, развилось скотоводство и вместе с ним наиболее обычная форма использования полян — сенокошение. При этом не только уменьшилось зарастание полян, но, наоборот, население опять стало сильно рубить лес и, таким образом, деятельность человека начала интенсивно проявляться в направлении, противоположном эволюции растительности.

Наконец, небольшое количество площадей плодовых лесов в возрасте старше 60—70 лет Трусевичем объясняется тем, что при густом населении края плодовые массивы не были так широко распространены, как теперь. Как нам кажется, этот вывод не вполне верен и опровергается теми данными, которые сообщают первые исследователи, посетившие Северный Кавказ в 80-годах прошлого столетия (Динник, Кузнецов и др.). Все они единогласно указывают на большое распространение диких плодовых в лесах Кубанского края. Гораздо более правильно объяснить это естественной сменой лесных фитоценозов и выпадением груши из лесных массивов более старого возраста, в которых они естественно сменяются основными лесообразующими породами. Возраст в 70—80 лет, конечно, далеко не является предельным для груши. Однако в условиях сомкнутого лесного насаждения в окружении других деревьев, груша как порода светолюбивая должна иметь пониженную жизнеспособность и продолжительность жизни; в результате — более ранние старение и отмирание груши в условиях сомкнутого лесного насаждения и уменьшающееся с возрастом участие ее в составе древостоя. Кроме того, имеет значение периодически практикуемое вырубание груши как дерева, имеющего ценную древесину. Этот вид использования груши особенно увеличился в последнее время в связи с возросшей потребностью в высококачественной деловой древесине. Так, по данным Трусевича с 1930 по 1934 г. в Апшеронском районе было вырублено около 50 000 деревьев груши, а только в Курджипской даче заготовлено 6500 куб. м грушевой древесины.

Таким образом из всего сказанного можно вывести заключение, что грушевые леса предгорий Майкопского ботанического округа и вообще северо-западного Кавказа не представляют собой первичного и зонального образования; они являются вторичными и связаны с хозяйственной деятельностью человека, вместе с тем, они представляют собой только одну из стадий развития лесной растительности, эволюция которой ведет к смене груши основными лесообразующими породами, в основном дубом.

ОПУНЦИИ НА ЮЖНОМ БЕРЕГУ КРЫМА

А. И. Анисимова

(Никитский ботанический сад им. Молотова.)

Среди многочисленных ценных экзотов, введенных Никитским ботаническим садом им. В. М. Молотова в культуру на Южном берегу Крыма, сравнительно мало распространены и в декоративном садоводстве почти не использованы опунции. Между тем они заслуживают большого внимания как по своей оригинальности, так и по совершенно своеобразной декоративности. В то время как остальные роды кактусов — *Cereus*, *Echinocactus*, *Echinopsis*, *Mamillaria* и др. — слишком теплолюбивы и подыскать среди них виды для культуры в открытом грунте на Южном берегу Крыма пока не удается, многие виды и формы рода *Opuntia* обладают значительной выносливостью к морозам и вполне пригодны для открытого грунта на Южном берегу Крыма. Если же принять во внимание свойственную большинству видов *Opuntia* засухоустойчивость и относительно малую требовательность к уходу и почвенным условиям, то ценность их в качестве декоративных растений для парков Крыма и других соответствующих районов еще более возрастает. Задачей настоящего краткого очерка и является сообщить результаты многолетней работы Никитского сада по подбору ассортимента опунций, выносливых для Южного берега Крыма и для близких к нему по климатическим условиям районов.

Род Opuntia Mill. — Опунция

Род *Opuntia* Mill. принадлежит к большому семейству кактусовых (*Cactaceae*) и включает в себя около 300 видов, произрастающих в Северной, Центральной и Южной Америке — от 56° с. ш. в Канаде до 50° ю. ш. в Патагонии.

Опунции — многолетние растения с мясистыми сочными ветвями, стелющиеся или несколько приподнятые или даже древовидные, достигающие на родине нескольких метров высоты. Стебли и ветви их членистые, состоящие из отдельных сегментов или члеников, плоских или цилиндрических, или почти шарообразных. Листья у опунций мелкие, мясистые, цилиндрические, развиваются только на молодых побегах (члениках) и скоро (летом первого же года) опадают. В пазухах этих листьев расположены так называемые ареолы, т. е. подушечки, покрытые опушением, колючими щетинками (глохидии) и острыми различной длины иглами, представляющими собой видоизмененные листья. На двухлетних, а иногда и на более старых члениках развиваются цветы, главным образом по краям членика, располагаясь также и по ареолам. Цветы яркие, чашевидной формы, с многочисленными лепестками и тычинками. В нашем ассортименте наблюдается окраска цветов белая (встречается весьма редко), желтая различных оттенков, пурпурно-красная и розовая различных оттенков; размер цветка — от 2.5 до 10 см в диаметре. Плоды грушевидные или яйцевидные, покрытые сверху подушечками из щетинок и мелких игол, многосеменные, сочные (часто съедобные), но у некоторых видов — сухие.

Некоторые виды опунций разводятся как плодовые растения. В Европе — на побережье Средиземного моря — издавна известна своими съедобными питательными плодами *Opuntia ficus indica* — индийская фига; там она часто разводится ради плодов и в некоторых местах побережья одичала. Культурные формы опунций, выведенные путем селекции Бербенком, свободные от колючих игол и щетинок, могут иметь применение и в качестве кормовых растений. Сильно

колючие, высокорослые формы применяются в качестве защитной изгороди. Некоторые стелющиеся формы могут служить для закрепления песков и сыпучих склонов. Некоторые виды имеют лекарственное применение; предполагается также и каучуконосность их (*Opuntia humifusa*). У нас опунции имеют декоративное значение.

* * *

Размножаются опунции в условиях Южного берега Крыма семенами, которые высевают весной в теплице или парнике, а также — черенками. Семена прорастают довольно скоро — в течение пятнадцати-двадцати дней, но случается, что часть семян прорастает лишь на следующий год. Сеянцы, развившие над семядолями верхушку стебля, пикируют в плошки или ящики, на дно которых кладется дренаж в виде битых черепков и крупного песка. Земля для пикировки должна быть рыхлая, составленная из лиственной земли, перемешанной с песком, с добавлением глинистой земли, и затем увлажненная. Поливка после пикировки производится умеренная и не вслед за пикировкой, а дня через два-три, что необходимо для предохранения сеянцев от возможности загнивания. Весной сеянцы рассаживают в маленькие горшки, в которые закладывается предварительно дренаж, как и при пикировке. С апреля, а при теплой весне и с марта, их можно вынести в мелкий холодный парник. Во время слишком сильного солнечного припека сеянцы лучше притенять щитами, а от лишних дождей закрывать парниковыми рамами. Молодые растения в таких условиях здесь хорошо развиваются и могут быть оставлены до самой поздней осени (середина ноября), когда сеянцы более нежных видов следует отобрать для перезимовки в оранжерее или теплице, а остальные — закрывать рамами, применяя в безморозные дни проветривание парника обычным способом. Растения, достигшие двух лет, можно высаживать в грунт в питомнике, оставляя их здесь для дальнейшей культуры, или же высаживать только на весенне-летний период, убирая в оранжерею при наступлении холодов. Последнее применяется лишь к видам, которые желательно только подогнать в росте за летний период, а затем содержать, в силу их слабой выносливости к морозам, в виде горшечных растений.

Место для питомника должно быть хорошо освещаемо солнцем, так как опунции за редким исключением — растения светолюбивые. Во избежание излишней сырости и застоя воды около растений питомник следует располагать на участке с небольшим уклоном. Почва должна быть глубоко обработана, хорошо дренирована, для рыхлости перемешана с песком, а для большей питательности — с перегнойной лиственной землей. Уплотнение почвы, так же как и застой воды и затенение растений, отражается на развитии их неблагоприятно, а иногда и вредно.

Для размножения опунций черенками срезывают или отламывают отдельные членики (сегменты ветвей или стебля) и, слегка подсушив их в полутенистом сухом месте, когда затянется место среза, сажают в песок в парник, в теплицу или даже непосредственно в гряду, предварительно хорошо обработанную и подготовленную соответствующим образом. Черенки, посаженные для укоренения, поливать следует осторожно и вообще необходимо предохранять их от излишней влаги. По наблюдениям в Никитском саду, хорошо и быстро укоренялись черенки, срезанные и посаженные летом, не позднее августа. Осенние черенки развивают корни большей частью только весной и легче подвергаются загниванию от сырости.

Опунции, выращенные из семян и высаженные в двухлетнем возрасте в грунт, зацветают у нас на шестом или седьмом году жизни; полученные же посредством укоренения черенков — цветут на третий, а некоторые даже на второй год.

* * *

Почти с первых лет своего существования Никитский сад проявлял интерес к опунциям и начал вводить их в ассортимент растений Южного берега Крыма. *O. humifusa* (=*O. Rafinesquii*) — опунция Рафинескова и *O. vulgaris* — опунция

обыкновенная появляются первыми в списках Никитского сада в числе растений, зимующих в грунту. Следы старых посадок этих видов можно [illegible] в настоящее время кое-где по Южному берегу и за пределами его, куда перешли они в давнее время из Никитского сада. Так, в старом парке гр. Даниловского в Мшатке, близ Фороса, имеется в большом количестве разросшаяся по отлогому склону на десятки метров *O. humifusa*; на старом кладбище в Судаке встречается одичавшая *O. vulgaris*. Значительно позднее, с 1910 г., появляется в Никитском саду *O. imbricata* — опунция древовидная, полученная от Петербургского ботанического сада, и, наконец, *O. camachica* var. *rubra*, вошедшая в культуру сада в 1914 г., — одна из наиболее декоративных опунций, благодаря своим пунцово-красным цветам. Этими четырьмя видами ограничивался ассортимент опунций в дореволюционный период. Следует отметить, что и применение их с декоративными целями было также весьма ограничено.

В дальнейшем интродукция на Южный берег Крыма новых видов опунций, испытание их и размножение для декоративных целей возобновляются лишь с 1928 г. За десятилетний период подобран ассортимент новых видов и форм, который вместе с приведенными выше четырьмя видами достигает в настоящее время 15 видов и 10 разновидностей и форм, пригодных для культуры в открытом грунту на Южном берегу Крыма. В дальнейшем и приводится краткая характеристика декоративности и выносливости наиболее интересных представителей собранного Никитским садом ассортимента.

* * *

I. ВИДЫ С ЦИЛИНДРИЧЕСКИМИ ЧЛЕНИКАМИ (CYLINDROPUNTIA ENGELM.)

1. O. imbricata D. C. (= O. arborescens Engelm.) — Опунция черепитчатая или О. древовидная

(Северная и Центральная Америка)

В нашей коллекции эта опунция представлена двумя формами: древовидной — с прямым стволом и правильным мутовчатым, в несколько ярусов ветвлением (фиг. 1),[1] и кустообразной — с неправильным ветвлением (фиг. 2). Первая — в культуре сада с 1929 г.; растения имеют высоту от 1 до 1.5 м, развили по 2—3 яруса ветвей, достигая в диаметре наиболее развитого яруса 0.8 м. Все старые экземпляры в парке, представляющие собой кустообразную форму и введенные в культуру в 1910 г., достигают в настоящее время 1.3—1.5 м высоты и до 2 м в диаметре куста. Обе формы не различаются по общей выносливости и морозо-

Фиг. 1. Древовидная форма черепитчатой опунции (*O. imbricata*).

[1] Некоторыми авторами (напр. Bailey) описывается как особый вид под именем *O. arborescens*.

стойкости; они ежегодно хорошо цветут в июне розовато-красными цветами с лиловатым оттенком, 5—6 см в диаметре, расположенными на концах главным образом прошлогодних и иногда более старых побегов, и плодоносят. Во время цветения кусты очень эффектны: яркая окраска околоцветника хорошо контрастирует с золотисто-желтыми пыльниками. Бугорчатые желтые, кое-где с редкими длинными иголочками, плоды остаются на растении всю зиму, засыхая следующим летом. Семена развиваются всхожие, но некоторые плоды бывают

Фиг. 2. Кустообразная форма черепитчатой опунции (*O. imbricata*).

малосеменные и даже пустые. Всхожесть семян этих опунций обычно небольшая, черенками же и укоренением прикасающихся к почве ветвей они размножаются хорошо.

Обе эти опунции рекомендуются для парков как высокорослые и красиво цветущие. Для правильного развития и большей устойчивости они требуют обязательно подпорок и подвязки, особенно форма с прямым стволом. Кустообразная форма, сильно колючая и широко разрастающаяся, хороша для живой изгороди. От морозов на Южном берегу Крыма не страдают. На Карадагской биостанции (в Крыму) кустообразная форма выдерживала —21° (1935 г.); по литературным данным, в северной Германии переносила даже —24°, требуя лишь защиты от излишней сырости.

2. O. leptocaulis D. C. (= O. vaginata Link et Otto = O. frutescens Engelm.). — Опунция тонкостебельная

(Мексика, юго-западные штаты США)

Тонко-ветвящаяся опунция с прутьевидными ветвями и одиночными крепкими иглами (на старых стеблях число их увеличивается до 2—3) в свободных чехликах (влагалищах). Выращена в Никитском саду из семян, полученных из Аризоны в 1929 г. Более развитые растения имеют около 80 см высоты и до 1.5 см в диаметре стебля у корня. В холодные зимы (при морозах ниже —10°) у них подмерзали побеги, но за лето они давали хороший прирост. Все же эта опунция развивается здесь медленно и, несмотря на девятилетний возраст, еще не цвела. Растения требуют защищенного местоположения, более частой поливки, чем другие виды, и обязательно примеси песка к местной известково-глинистой почве. Своей оригинальной, тонковетвистой формой они выделяются среди других опунций, хотя особого декоративного значения не имеют (фиг. 3).

Фиг. 3. Опунция тонкостебельчатая (*O. leptocaulis*).

3. O. spinosior Toumey (= O. Whippley spinosior Engelm.) — Древовидная опунция

(Новая Мексика, южная Аризона, Калифорния)

Древовидная, сильно-колючая опунция, на родине от 1 до 4 м высоты, с многочисленными мутовчато-расположенными цилиндрическими ветвями. Выращена из семян, полученных из Аризоны в 1930 г. Растения, посаженные в грунт двухлетними, имеют в настоящее время 1.2 м высоты и развили побеги в три яруса. Начали цвести в восьмилетнем возрасте. Цветы розово-красные с лиловатым оттенком (фиг. 4). Растения, высаженные на два года позднее описанных (того же посева 1930 г.), отстали в росте и еще не цветут.

Эта опунция выдержала до —10°; при более низкой температуре еще не испытана. На ряду

Фиг. 4. Опунция иглистая (*O. spinosior*).

с другими климатически сходными опунциями представляет интерес для южных парков и для комнатной культуры.

4. O. fulgida Engelm. — Опунция лучистая

(Южная Аризона и Сонора)

Древовидная опунция с крепким стволом и мутовчато-расположенными ветвями. Членики 10—20 см длины, легко отламывающиеся. Игол 1—2, соломенно-желтых, 2.5—3.5 см длины, в свободных чехликах. Цветы, по литературным данным, розовые. В коллекции имеются два растения, выращенные из семян, полученных в 1930 г. из Западной Европы. В восьмилетнем возрасте они имеют около 90 см высоты. Цветения не наблюдалось. Полного развития они еще не достигли, но и в данной стадии представляют декоративную ценность.

В первые годы после высадки в грунт наблюдалось у них подмерзание побегов, поэтому для зимовки на Южном берегу Крыма лучше давать им защищенное местоположение. Эта опунция должна быть пригодна для Азербайджана (Баку, Мардакяны) и субтропических районов Средней Азии. Интересна также для горшечной культуры.

II. ВИДЫ С ПЛОСКИМИ ЧЛЕНИКАМИ (PLATYOPUNTIA ENGELM.)

5. O. camanchica Engelm. et Bigel. — Опунция индийская. Каманчский фиговый кактус

(Аризона, Новая Мексика, Колорадо, Техас)

Низкорослая, почти стелющаяся опунция с серовато-зелеными члениками. 9—15 см длины. Иглы обычно расположены в верхней половине членика по одной — четыре, светлокоричневые или беловато-серые, с темным основанием, слегка прижатые. Цветы желтые, 6 см в диам. Плоды красные, 3—5 см длины.

В Никитском саду этот вид развивается хорошо; ежегодно растения дают 6—8 новых побегов, обильно цветут в мае—июне и хорошо плодоносят. Плоды созревают в сентябре; семена всхожие. Вполне морозостойкая опунция, зимующая здесь благополучно с 1930 г. Пригодна для посадки по склонам и горкам.

6. O. camanchica var. rubra (L.) Späth. — Опунция каманчская красная. Опунция индийская красная

В Никитском саду в культуре с 1914 г. Полустелющаяся опунция с красивыми иглами, меняющимися от серых и черноватых летом до розовато-коричневых зимой. В июне покрывается многочисленными, сверкающими на солнце, пунцово-красными цветами, распускающимися один за другим почти до конца месяца. Обильно плодоносит; плоды красные, приятного сладкого вкуса, 5—6 см длины, созревают в сентябре. Семена всхожие.

Эта разновидность значительно декоративнее, чем типичная, разрастается быстрее, давая за лето до 15 новых члеников и до 40 цветов на одном небольшом растении. Мало требовательна к уходу, но, будучи оставлена совершенно без рыхления и поливки занимаемой площади, как и многие другие виды, теряет свойственную ей декоративность, сморщивается и почти не цветет.

На Южном берегу Крыма она выдерживала в суровые зимы —14.5° (1929/30 г.); на Карадагской биостанции перенесла —21° (1935 г.).

По своей редкой окраске цветов и высокой морозостойкости каманчская красная опунция должна занять одно из первых мест в ассортименте кактусов Южного берега Крыма и в порядке испытания рекомендуется для северного Крыма и юга Украины. Особенно хороша она для посадки на каменистых участках в группе с другими опунциями, одновременно с ней цветущими желтыми цветами.

Из прочих форм каманчской опунции наиболее декоративными в коллекции являются:

1) f. *luteo-carneo-staminea* (L.) Späth с удлиненными члениками, зеленовато-желтыми цветами и с красноватыми тычинками. Вполне [illegible] цветет и плодоносит, но отличается более медленным ростом, чем предыдущая;

2) f. *minor* hort. отличается от типичной значительно меньшими размерами члеников и кругловатой формой их;

3) f. *pallida* hort. характеризуется беловато-желтыми крупными цветами и несколько более поздним по сравнению с типичной цветением.

Все эти формы также вполне морозостойки, обильно цветут и хорошо плодоносят. Семена дают хорошую всхожесть.

7. O. discata Griff. — Опунция дисковидная

(Южная Аризона и Калифорния.)

Высокорослая опунция, на родине достигает 1.5 м высоты. В Никитском саду растения, выращенные из семян, полученных из Аризоны, достигли в настоящее время девятилетнего возраста и высоты 70—80 см и более распластаются в стороны, чем вверх. Членики серо-зеленые, от овальных до почти округлых, от 16—18 до 30 см длины и до 18 см ширины. Иглы по 1—6, большие, крепкие, белые с красноватым основанием; наиболее длинная игла 6—8 см. Щетинки (глохидии) красноватые. Цветы желтые, до 9 см в диаметре с широкими, до 4 см ширины, лепестками. Тычиночные нити беловато-желтые, рылец 8, темно-зеленых. Плоды очень крупные, 6—8.5 см длины и до 5.5 см ширины, яйцевидные, очень сочные, сладкие, с мякотью съедобной окраски и обильным соком такой же окраски. Растения дают хороший прирост: в 1938 г. некоторые экземпляры развили до 20 новых члеников. Цвести начали растения с 6 лет и с тех пор ежегодно хорошо цветут и плодоносят. Плоды созревают поздно — в октябре; семена всхожие.

По своему высокому росту, большим размерам члеников, эффектным цветам и крупным фиолетово-красным плодам, остающимся на растениях до середины ноября, а также по общей выносливости — это одна из выдающихся опунций в ассортименте сада. Рекомендуется для широкой культуры на Южном берегу Крыма и для испытания в северном Крыму.[1]

8. O. Engelmannii Salm.-Dyck. (= O. arisonica Griff.) — Опунция Энгельмана

(Аризона, Новая Мексика, Техас)

Опунция прямого роста с распростертыми ветвями, достигающая на родине 1.5 м высоты. Членики очень разнообразны по форме — от широко-яйцевидных до округлых, до 20—30 см длины. Иглы соломенно-желтые или серовато-белые с красноватым основанием, обычно по 2—4. Цветы большие желтые, внутри к основанию темнее. Плоды от грушевидных до яйцевидных. Растения Никитского сада выращены из семян, полученных из разных западноевропейских ботанических садов и из Аризоны. Растут довольно медленно: так растения в восьмилетнем возрасте достигли всего около 70 см высоты. С 1937 г. некоторые экземпляры цветут и плодоносят. Плоды не съедобны, созревают в октябре.

Молодые растения подмерзали при —10°, но выросшие в более позднем возрасте проявляли большую устойчивость к морозу. *O. Engelmannii* как высокорослая опунция, декоративная по своему облику, также представляет интерес для парков.

9. O. humifusa Raf. (= O. Rafinesquii Engelm.; O. vulgaris Haw. non Mill. O. mesacantha Raf.) — Опунция стелющаяся. О. Рафинеска

(От Канзаса до северной Флориды)

Членики у этой опунции от почти круглых до обратно-яйцевидных, 7—15 см длины. Листочки отстоящие, иногда обычно нет, или на крайних areolах по 1—3,

[1] В последние годы в виде семян эта опунция передана в Среднюю Азию, Институту сухих субтропиков, а также семенами и черенками в Азербайджан, где таким образом вошла в культуру.

нередко с двумя маленькими, отогнутыми обратно; цветы желтые, при основании лепестков красноватые, 8—9 см в диаметре, рылец 7—8. Плоды грушевидные, красные. Это — одна из старейших опунций по культуре в Европе, широко распространенная в южной Европе, где местами одичала.

В Никитском саду введена в первые 15 лет существования Сада и отсюда давно распространилась по Южному берегу. В окрестностях Фороса, в Мшатке встречается большими зарослями на отлогом склоне на пространстве около 100 м. Отличается способностью быстро разрастаться посредством самостоятельного укоренения прикасающихся к почве ветвей или отломанных члеников. Цветет обильно, с конца июня или с начала июля, около месяца. Плоды созревают с августа по октябрь. Наблюдается размножение самосевом.

Вполне морозоустойчива по всему Южному берегу Крыма, а также в Коктебеле и на Карадаге. Повидимому, будет пригодна для культуры в северном Крыму, а с прикрытием от морозов желательно испытать ее на юге Украины. Рекомендуется для культуры в Средней Азии и Азербайджане.

O. humifusa — хорошее декоративное растение для украшения искусственных горок каменистых участков, для посадки в вазах, на стенах, гротах и т. п. Из многих садовых форм этого вида заслуживает внимания своей декоративностью и полной выносливостью в условиях Южного берега Крыма:

1) f. *arkansana* hort. — опунция Арканзасская, полустелющаяся форма с тонкими белыми иглами и желтыми с зеленоватым оттенком цветами, распускающимися на протяжении июня; имеющиеся в ассортименте сада растения достигли девятилетнего возраста, ежегодно цветут и хорошо плодоносят;

2) f. *mesacantha* hort. — полустелющаяся опунция в культуре в Саду с 1930 г. Цветет чрезвычайно обильно, крупными желтыми цветами, 9—10 см в диаметре. Очень благодарная для культуры форма: на одном экземпляре бывает до 80 цветов и ежегодно развивается много члеников.

10. O. laevis Coult. — Опунция гладкая
(Южная Аризона)

На родине достигает 1—2 м высоты; у нас трехлетнее растение имеет 50 см высоты. Членики светлозеленые, продолговато-яйцевидные, 15—25 см длины; иглы по 3—5, белые, слабые, до 1.5 см длины; часто ареолы встречаются совершенно без игол. Цветы, по литературным данным, лимонно-желтые, 6—7 см в диаметре (у нас растения еще не цвели).

Получена семенами из Аризоны в 1929 г., затем с 1931 г. высажено в разные годы до 20 растений, достигших в двухлетнем возрасте 40 см высоты и обнаруживающих сравнительно быстрый рост. В первые годы после высадки оказывались, однако, маловыносливыми к морозу. Из всех высаженных в грунт с 1931 по 1934 г. сохранилось в более защищенных местах питомника три экземпляра, которые неоднократно подмерзали. Растения, высаженные в трех-четырехлетнем возрасте, более выносливы. Судя по наблюдениям над морозостойкостью *O. laevis* в условиях Никитского сада, можно почти с уверенностью сказать, что в районах с более мягким климатом, чем на Южном берегу Крыма, напр. в Мардакьянах и в теплых частях Средней Азии, она будет вполне пригодна для культуры в открытом грунту. Как высокая и быстро растущая опунция, почти свободная от игол, *O. laevis* представляет большой интерес для культуры даже и в тех районах, где она зимой подмерзает, напр. на Южном берегу Крыма. Здесь ее можно держать в грунту от ранней весны до поздней осени, а в течение трех зимних месяцев в помещении с температурой выше 0° С. Таким способом культуры можно довести ее до хорошего развития и даже до цветения. В холодных районах она представляет интерес для оранжерейной коллекции.

11. O. pseudotuna Salm. Dyck — Опунция ложная туна
(Южная Америка)

Опунция прямого роста с расставленными в стороны ветвями. Членики яйцевидные или овальные, достигающие в коллекции Никитского сада от 19 см

длины и 14 см ширины до 26 см длины и 18 см ширины. Ареолы покрыты густой щеткой зеленовато-желтых щетинок; игол в большинстве случаев одна, и тогда более длинная — до 3 см, реже три; иглы крепкие, желтые. Цветы желтые, до 8 см в диаметре, распускаются на протяжении июня. Плоды грушевидные, красные, 5—6 см длины с приятным фруктовым запахом, созревают в конце октября — в первых числах ноября. По своему сладкому и приятному вкусу они выделяются среди плодов остальных видов опунций описываемого ассортимента и могут более других быть признаны съедобными. Семена отличаются прекрасной всхожестью. Эта опунция известна в культуре и в Западной Европе на побережье Средиземного моря.

Рекомендуется как декоративная, обильно плодоносящая опунция для грунтовой культуры на Южном берегу Крыма и в близких к нему по климату районах. Выращиваемые в настоящее время сеянцы из местных семян (от маточников Никитского сада) будут направлены для испытания в северном Крыму.

12. O. Scheerii Web. — Опунция Шеера

(Мексика)

Опунция, достигающая на родине 1—1.5 м высоты. Сегменты ветвей овальные, светлозеленые, от 15 до 30 см длины, сплошь покрыты, словно сеткой, жел-

Фиг. 5. Опунция Шеера в цвету (*O. Scheerii*).

тыми тонкими иглами (около 12 в ареоле) до 1 см длины. Цветы крупные, до 10 см в диаметре, желтые, переходящие при отцветании в розоватые. Столбик розовый с 10 зелеными рыльцами. В Никитском саду развивается мало плодов, по 3—4; плоды красные, широко-яйцевидные, 2—5 см длины, сверху покрытые тонкими иглами и длинными желтыми волосками. Плоды, собранные в 1937—1938 гг., оказались совершенно бессемянными, очень сочными и приятными на вкус, что представляет интерес для разведения этой опунции не только с декоративной целью, но и для получения плодов (фиг. 5).

Растение, полученное в 1930 г. в виде укоренившегося черенка, имеет в настоящее время около 1 м высоты и в диаметре кроны 160—140 см. С каждым годом оно развивается лучше, годичный прирост от 10—15 члеников в 1933—1934 гг. доходит до 70 члеников в 1938 г. и от нескольких цветов в первые годы цветения до 60 цветов в 1938 г. Развитие начинается с середины апреля, цветет на протяжении июня. Необычайно изящная среди всех опунций по своему общему виду, особенно эффектна в период цветения. Выдержала в Никитском саду благополучно 8 лет, имея иногда отмерзание не закончивших рост молодых члеников;

к сырости, в особенности зимой, очень чувствительна. Одна из прекрасных опунций для открытого грунта на юге и для оранжерейной культуры в более холодных районах.

13. O. tortispina Engelm. et Biel. (= O. cymochila Engelm. = O. Rafinesquii cymochila Engelm. = O. spirocentra hort.) — Опунция скрученно-иглистая

(От южной Дакоты, Висконзина до Колорадо, Техаса, Канзаса и Новой Мексики)

Полустелющаяся опунция с обратно-яйцевидными или овальными члениками 15—20 см длины; иглы желтовато-коричневые, крепкие, иногда винтообразно-перекрученные, большей частью по 6—8. Цветы светложелтые, 6—8 см в диаметре; плоды красные, грушевидные, 4—6 см длины. Отличается довольно

Фиг. 6. Опунция скрученно-иглистая (*O. tortispina*).

быстрым ростом, развивая в год более 10 новых члеников и образуя до 40 цветов на одном экземпляре, которые распускаются с конца мая до середины июня. Плоды созревают в сентябре—октябре (фиг. 6).

Совершенно не страдает от мороза. Хороша для посадки на откосах и горках. Пригодна для субтропических районов Средней Азии и для Азербайджана. По своей выносливости и декоративности рекомендуется для испытания в северном Крыму и на юге Украины.

14. O. vulgaris Mill. — Опунция обыкновенная

(Северная Америка)

Стелющаяся опунция, сходная с опунцией *O. humifusa*, но с более круглыми и меньших размеров члениками (5—10 см длины). Игол обычно нет, но изредка встречаются по краю членика одна-три, расположенные поодиночке, крепкие, короткие, пестрые шилья. Цветы светложелтые, 4—6 см в диаметре; рылец 5, беловатых. Плоды (в отличие от грушевидных у *O. humifusa*) обратно-яйцевидные, розовато-красные, до 3 см длины.

Как уже упоминалось, *O. vulgaris*, одна из старейших опунций по времени введения здесь в культуру, появилась в Саду в первые годы после его основания. Кроме нескольких молодых растений, полученных от черенков, ее можно встре-

тить в разных местах побережья от Тессели до Судака. Опунция вполне зимостойкая. Для лучшего развития на Южном берегу Крыма требует легкой почвы.[1] Эта опунция обнаруживает выносливость к некоторой засоленности почвы и морским брызгам. Пригодна для посадки на горках для суккулентов, для украшения внешней стороны грота, для посадки в вазах и пр. Представляет интерес для испытания на морозостойкость в северном Крыму и южных районах Украины.

15. O. xanthostemma K. Schum. (= O. rhodantha Schum. var. xanthostemma Rehd.) — Опунция розовоцветная

[Колорадо (2000—3000 м над ур. м.)]

Полустелющаяся, густо-ветвящаяся опунция с яйцевидно-продолговатыми утолщенными члениками 7—9 см длины, 2—5 см ширины. Иглы сначала темно-коричневые, затем переходящие в серые. Цветы розовые, до 7.5 см в диаметре. Плоды сухие. В Никитском саду с 1930 г.; получена из Западной Европы, куда ввезена была в 90-х годах прошлого столетия. В течение 8 лет в Никитском саду растения вполне прижились. Развивает до 33 новых члеников в один сезон. Трогается в рост рано, в середине мая. Цветет ежегодно с половины мая до начала июня. Иногда дает плоды с семенами, но чаще бессеменные или совершенно плоды не завязываются. Замечательна своими бледнорозовыми цветами, которых бывает на растении 15—20. Рекомендуется для украшения искусственных горок.

Из различных ее разновидностей укажем на var. *elegans* Späth. — разновидность изящная, элегантная, отличающаяся от типичной более яркими розовыми цветами, цветущая обильнее и дающая лучший прирост (иногда до 43 новых члеников в сезон)

Обе эти опунции весьма ценны по своим изящным цветам. Вполне выносливы для Южного берега Крыма и совершенно надежны также для Азербайджана и субтропических районов Средней Азии.

* * *

Насколько успешно пошла на Южном берегу Крыма культура многих представителей описанного ассортимента опунций, свидетельствует то, что в течение нескольких последних лет кактусовый фонд Никитского сада является источником получения не только черенков, но и семян для закладки опытов по культуре опунций в Азербайджане, Узбекистане, Туркмении, а также для пополнения оранжерейных коллекций ботанических садов юга Союза (Евпатория, Одесса, Киев и др.).

Особенно следует отметить виды и разновидности опунций, которые в результате натурализации в условиях Южного берега Крыма дают ежегодно доброкачественные семена; с 1934 г. делектус Никитского сада предлагает семена более 10 видов и нескольких разновидностей опунций своего ассортимента, что до некоторой степени избавляет научно-исследовательские учреждения Союза от необходимости выписывать эти виды из заграничных ботанических садов. На ряду с этими успехами натурализации опунций необходимо, однако, указать, что некоторые виды из числа испытанных здесь в грунту, ценные в качестве декоративных и отчасти плодовых растений, оказались слишком нежными для нашего климата и совершенно непригодными для культуры в открытом грунту на Южном берегу Крыма; они требуют укрытия на зиму в оранжерее. Это следующие виды: *O. ficus indica* Mill. из тропической Америки, натурализовавшаяся на побережье Средиземного моря; *O. robusta* Wendl. из Мексики; *O. leucotricha* D. C. из

[1] Примесь песка к известково-глинистой твердой почве, свойственной большинству районов Южного берега, способствует рыхлости почвы и повышению аэрации.

Мексики; *O. tomentosa* Salm. из центральной Мексики; *O. paraguayensis* K. Schum. из Южной Америки.

В числе молодых растений, подготовленных к испытанию в грунту, в настоящее время имеются в Саду: *O. basilaris* Eng. из северной Соноры и западной Аризоны; *O. clavata* Eng. из Новой Мексики; *O. microdasys* Lem. и *O. rufida* Eng. из северной Мексики и Техаса; *O. polyacantha* Haw. из северной Дакоты и Британской Колумбии; *O. versicolor* Eng. из Аризоны и северной Мексики; *O. Whipplei* Eng. et Big. из северной Мексики и Аризоны. Продолжается подбор декоративных форм из более холодных районов естественного ареала опунций.

Фиг. 7. Эхинопсис в цвету (*Echinopsis Eyriesii*).

Для придания большего эффекта и разнообразия участкам суккулентов весьма рекомендуется, на ряду с опунциями и различными другими суккулентами, применять высадку в грунт на весенне-летний период столбообразных и вьющихся *Cereus*, шарообразных *Echinocactus* и *Echinopsis*, а также изящных *Mamillaria*.

Опыт Никитского сада показал, что многие виды указанных родов могут успешно развиваться на Южном берегу Крыма в открытом грунту с апреля до середины ноября. Не требуя особого ухода, они успевают дать за лето хороший прирост, и многие из них, напр. *Cereus Martinii*, *C. pomanensis*, *C. silvestris*, *Echinopsis Eyriesii* (фиг. 7), *Echinocactus ingens*, *Echinocereus procumbens*, *Mamillaria elongata*, *M. centricirrha*, хорошо цветут, а некоторые и плодоносят.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. И. Баранов. Низкие температуры воздуха в Крыму. Зап. Гос. Никитского оп. бот. сада, т. XIII, вып. 1, 1930. — **2.** Г. В. Воинов. Парковая растительность Крыма. Там же. — **3.** Н. Гартвис. Обзор действий Никитского сада и Магарачского училища виноделия. 1855. — **4.** Н. Цабель. Список деревьев и кустарников Никитского сада с указанием способов размножения и ухода за ними. 1879. — **5.** L. H. Bailey. The Standard Cyclopedia of Horticulture. New York, 1935. — **6.** A. Berger. Kakteen. Stuttgart, 1929. — **7.** L. Diguet. Les cactacees utiles du Mexique. Ouvrage posthume revu par A. Guillaumin. Paris, 1928. — **8.** P. Fournier. Les cactées et les plantes grasses. Paris, 1935. — **9.** A. Guillaumin. Les cactées cultivées. 2-e éd. Paris, 1937. — **10.** A. Rehder. Manual of cultivated trees and shrubs hardy in North America. New York, 1927. — **11.** Ch. Sargent. Manual of the Trees of North America. Boston and New York, 1905.

О ПРИЧИНАХ БЕЗЛЕСИЯ ДОЛИННОЙ ТУНДРЫ В ХИБИНАХ

С. В. Быстров

(Кольская база Академии Наук СССР)

Вопрос о причинах безлесия долинной тундры в настоящее время имеет не только теоретическое, но и большое практическое значение. Такие элементы рельефа наиболее удобны в горных районах для застройки их, для планировки на них городов. Различные объяснения причины безлесия долинной тундры будут требовать и различного подхода к устранению этой причины, и ошибка в объяснении может повести к неправильному расходованию средств или к планировке города на менее удобной территории. Так, напр., если долинная тундра безлесна по климатическим условиям, то мы встречаем огромные, почти непреодолимые препятствия в деле озеленения деревьями города, планируемого на ней, и это должно быть учтено при составлении проекта. Наоборот, если причина безлесия лежит в неблагоприятных почвенных условиях, то это препятствие на территории города может быть преодолено. Принимая во внимание, что вопросы строительства в горнопромышленных районах на севере могут представлять интерес не только для Кольского полуострова или для Хибин, но также для обширных территорий в Европейской и Азиатской частях Союза и даже в довольно низких широтах Дальнего Востока, становится понятным большое практическое значение правильного объяснения этого момента.

Долинные тундры в условиях Хибинских гор представляют собою части озерных впадин, выполненных валунно-галечно-гравийным аллювием. Это — террасированные равнины вокруг озер или в долинах рек, окруженные горами. Процессы заболачивания на этих равнинах или отсутствуют, или же ограничены участками, прилегающими к горным склонам, где имеются выходы грунтовых вод, а также вдоль речных долин, пересекающих равнины. Сформированы эти равнины при более высоком, чем современный, уровне озер.

Абсолютная отметка долинной тундры около озера Б. Вудъявр 310—320 м, около озера М. Вудъявр 330- 350 м. Высота верхней границы елового леса на склонах окружающих гор колеблется в зависимости от экспозиции, крутизны склона и прочих моментов в пределах 330—400 м. Верхняя граница горных березняков лежит еще выше на 50—100 м. Таким образом долинная тундра находится полностью в пределах лесной зоны.

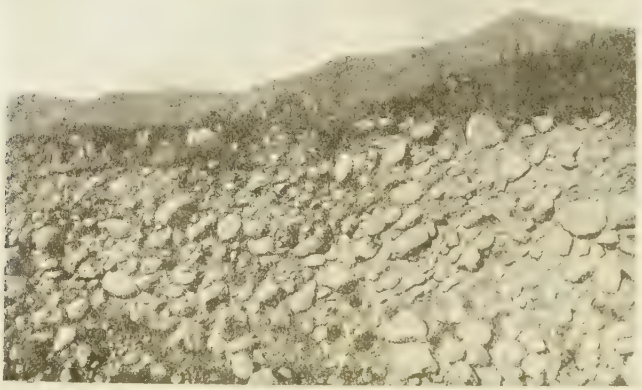
Безлесие долин характерно не только для Хибин, но также и для других горных районов на севере. Особенно сходный с этим случай наблюдал в 1930 г. Сочава в горах Северного Урала.

Многие, сталкивающиеся с этим явлением, причину безлесия долинных тундр усматривают в неблагоприятных климатических условиях долин. В частности, Корчагин, Газе, Рассадина (1932 г.) объясняют это явление для Хибин влиянием холодных ветров из долины Кукисвум. При таком объяснении непонятно почему северные склоны большой морены, которые подвержены влиянию северных ветров из долины Кукисвум в большей мере, чем тундра, заняты лесом, в общем такой же структуры, что и южные. Сочава (1930 г.) считает, что кроме влияния ветровых условий на растения, на этих элементах рельефа имеет также значение сдувание отепода ветром снега и вследствие этого более глубокое промерзание почвы. Но ведь снег сдувается отепода потому, что здесь нет деревьев, и наоборот, при облесенности на горизонтальных позициях снег задерживается даже лучше. Сдувание снега является следствием отсутствия леса, а не наоборот, как предполагает Сочава.

Наконец, Поплавская (1936), на основании своих исследований в Хибинах в 1934 г., высказала такую точку зрения, по которой безлесие долинной тундры является следствием более неблагоприятного термического режима ее по сравнению со склонами.

Это различие в климате долин и окружающих долины склонов выражается в том, что в ночное время в долину с гор скатываются холодные массы воздуха. Поэтому здесь температура в ночное время ниже и более часты заморозки.

Несомненно, температура вегетационного периода на севере близка к жизненному температурному минимуму многих растений, в частности древесных. Поэтому даже небольшие отклонения ее в неблагоприятную сторону могут явиться причиной невозможности существования древесной растительности. Более низкие ночные температуры в условиях долинной тундры несомненны,



Фиг. 1. Почва долинной тундры. Виден грубый валунно-галечный механический состав почвообразующей породы. (Фото автора.)

но достаточны ли эти изменения климата для создания здесь условий, в которых существование древесной растительности невозможно, на основании приведенных материалов судить нельзя.

Прежде чем высказать то или иное суждение о причинах безлесия долинной тундры, мы приведем несколько положений, характеризующих условия местонахождения этого элемента горного ландшафта на севере. Главнейшие из них следующие.

1. Долинные тундры приурочены к плоским, слабо наклоненным равнинам, представляющим части озерных или речных долин и сложенным всегда валунно-галечно-гравийным, хорошо отмытым аллювием. Представление о характере наноса можно получить из приводимой фотографии (фиг. 1).

2. Участки этой же равнины в местах прохождения речных долин, в том случае если они не очень сильно заболочены, заняты лесной растительностью. Обычно это — ольхово-березовые заросли, иногда с участием ели (фиг. 2). В отдельных случаях, там, где почва сильно заболочена и заторфована, как напр., в долине р. Вудъяврйок, они заняты низкорослыми елями, угнетенными вследствие заболоченности.

Отличие этих занятых лесною растительностью участков от остальной равнины не в характере рельефа, а только в характере почвы.

3. Отдельные участки равнины, расположенные иногда вдоль русла реки, как, напр., участок там же в долине р. Вудъяврйока, иногда даже не связанные с современными речными долинами, другие участки отличаются от остальной

равнины не по характеру рельефа, а только тем, что здесь почвообразующей породой являются пески. В настоящее время они заняты или были заняты до рубки, до прихода сюда человека, лесами, имеющими нормальную для местных ельников структуру, а иногда даже более густыми.

4. Там, где валунно-галечно-гравийный аллювий прикрыт сверху более мелкоземистым наносом, или там, где процессы выветривания протекали более энергично и создали на поверхности грубого наноса слой мелкоземистого материала около 20—30 см толщиной, начинает поселяться древесная растительность. Сначала это — береза, имеющая форму кустов, но чем толще слой мелкозема, тем больше оформляется обычная форма дерева, и, наконец, появляются участки, где формируется древесно-кустарниковая ассоциация с присущей ей структурой.

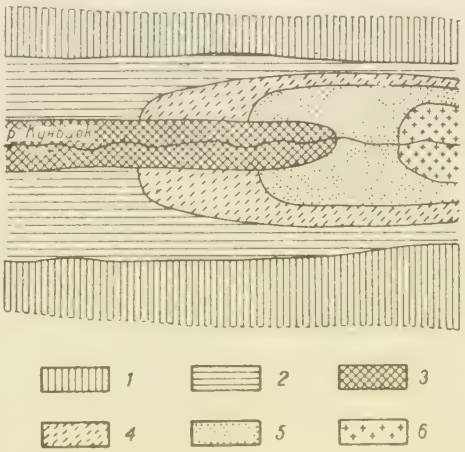
Это в настоящее время можно наблюдать на юго-восточном берегу оз. М. Вудъявр.

5. Долинная тундра в долине р. Куньйока приурочена только к тем местам, где дно долины сложено грубым валунно-галечным аллювием, тогда как ниже по долине, где отложен песчанистый нанос, террасы реки заняты хорошей лесной растительностью. Если бы причина безлесия была в инверсии температур, то на этих местах и не должна была бы находиться лесная растительность. Представление о характере распределения леса в долине р. Куньйока можно иметь из приводимой схемы (фиг. 3).

6. Посадки берез, произведенные в 1933 г. на долинной тундре вдоль дороги к Кольской базе Академии Наук СССР в количестве 115 штук в удобренную и разрыхленную кругом почву, первое время, казалось, были близки к гибели. В настоящее время все растения справились и многие из них дают прирост не хуже, чем на лучших местообитаниях в Хибинах.

Строгая приуроченность распространения тундровой растительности в долинах к элементам, сложенным валунно-галечно-гравийными отложениями рек, давала основания думать, что почвенный фактор здесь имеет большое значение.

Фиг. 2. Ольхово-березовый лес в долине р. Лопарской. (Фото автора.)



Фиг. 3. Схема распределения растительности в долине р. Куньйок.

Условные обозначения: *1* — растительность каменных россыпей и скал на верхних частях горных склонов; *2* — горная тундра на средних и нижних частях горных склонов; *3* — долинная тундра на валунно-галечно-гравийных отложениях реки; *4* — березовый лес на моренных и делювиальных песчанисто-щебнистых отложениях в нижних частях горных склонов; *5* — еловый лес на моренных и делювиальных песчанисто-щебнистых отложениях в нижних частях горных склонов и на супесчанистых аллювиальных отложениях долины; *6* — сосновый лес с примесью ели на супесчаных и легкосуглинистых делювиальных и аллювиальных отложениях.

Таблица 1

Механический состав почвообразующих пород в Хибинах

№ разреза	Характер наноса и место взятия образца	Скелет (в %)				Мелкозем (в %)				
		всего скелета	в том числе:			всего мелкозема	в том числе:			
			валуны и галька (400—10 мм)	хрящ (10—3 мм)	крупный песок (3—1 мм)		10—0.25	0.25—0.05	0.05—0.01	0.01
36	Долинная тундра на равнине оз. М. Вудъявр. Валунно-галечно-гравийный аллювий, глубиной 100 см	97.3	79.9	16.2	7.2	2.7	2.5	0.1	0.0	0.1
37	Долинная тундра на равнине оз. М. Вудъявр. Валунно-галечно-гравийный аллювий, глубиной 150 см	97.4	80.0	11.1	6.3	2.6	2.0	0.4	0.1	0.1
20	Долинная тундра на равнине оз. Б. Вудъявр Валунно-галечно-гравийный аллювий глубиной 100 см,	98.7	85.2	10.2	3.3	1.3	Не анализирован			
32	Морена около г. Кировска, поросшая ельником, глубиной 60 см	14.7	Не анализирован			85.3	24.1	34.2	13.1	13.9
14	Морена около горы Кукисвумчорр, поросшая ельником, глубиной 60 см	31.4	»	»		68.6	17.9	29.6	15.4	5.7
133[1]	Щебнистый делювий на склоне Юкспора, глубиной 65 см	48.0	»	»		52.0	18.8	22.9	1.9	8.4

[1] Анализ заимствован из работы Ивановой и Колосова (1937).

Некоторые химические определения в почвах долинной тундры (в % от мелкозема)

№ разреза	Название почв	Характер горизонта	Глубина (в см)	Органическое вещество (в %)	Общий азот (в %)	Усвояемый калий (мг на 100 г почвы)	Поглощенные основания (в %)			
							Ca	Mg	K	H
89[1]	Торфянисто-подзолистая гумусиллювиальная почва на равнине около оз. М. Вудъявр	Тундровая подстилка	0—3	76.04	Не определялся	Не определялся	0.116	0.021	Не определялся	0.039
		Гумусиллювиальный	3—13	13.65			0.008	0.007		0.005
			13—17	7.52			0.007	0.053		Следы
		Минеральный	17—27	Не определялся			0.010	0.026		—
36	Торфянисто-подзолистая гумусиллювиальная почва на равнине около оз. М. Вудъявр	Тундровая подстилка	0—2	Не определялся	1.45	32.8	0.249	0.026	0.051 0.009	Не определялся
		Гумусиллювиальный	4—8		0.62	18	0.008	0.006		
			16—32		0.42	Следы	0.002	0.003	Не определялся	
20	Торфянисто-подзолистая гумусиллювиальная почва на равнине около оз. Б. Вудъявр	Тундровая подстилка	0—2		1.61	38.3	0.364	0.046	0.037	
		Гумусиллювиальный	2—10		0.08	0.4	0.018	0.010	0.006	
			10—15		Не определялся	0.9	0.001	0.002	Не определялся	

[1] Данные по разрезу 89 заимствованы из работы Ивановой и Полынцевой (1936).

Механический состав почвообразующей породы из трех разных мест долинной тундры (табл. 1) во всех случаях один и тот же. Он резко отличается от того, что мы имеем на склонах даже при щебнистом, как в последнем случае, наносе.

Почвообразующая порода долинной тундры характеризуется незначительным присутствием песчанистых частиц и полным отсутствием глинистых, тогда как на склонах гор и на моренах почвообразующая порода содержит мелкозема 51—80% и в том числе глинистых частиц 5—15%.

Химические анализы почв долинной тундры (табл. 2) показывают ничтожное содержание питательных элементов в нижней части иллювиальных горизонтов, подвергшихся уже значительному выветриванию. Незатронутая выветриванием почвообразующая порода является совершенно бесплодной. В верхних горизонтах, особенно в торфянистой дернине, происходит биологическое накопление питательных элементов, образующихся при разрушении выветривающейся породы.

Приведенные данные иллюстрируют чрезвычайную бедность почвообразующей породы элементами минерального питания. Горизонт торфянистой дернины (тундровая подстилка), обогащенный ими, имеет ничтожную мощность 2—4 см, а вся нижележащая толща представляет среду, неблагоприятную для корней растений. Эти неблагоприятные условия заключаются не только в бедности почвы; очевидно, не меньшее значение имеют своеобразные гидрологические условия в таких грубых наносах.

Особенность водного режима их в том, что они имеют очень малую влагоемкость, и весь излишек воды быстро уходит в глубину. Запас воды, взятый корнем в непосредственно прилегающей к нему сфере, не может быть пополнен вследствие почти полного отсутствия капиллярного и пленочного передвижения в таком наносе. Даже при наличии воды в небольшом расстоянии от корня она недоступна растению по этой причине.

Наконец, не менее важное значение будет иметь и механическое сопротивление грубого наноса проникновению корня.

По своим физическим свойствам такой нанос является абсолютно непроницаемым для корней растений. Ни один корень не проникает в него, и корнеобитаемым является только слой мелкозема, образовавшийся путем выветривания на поверхности этого наноса. Кроме того, может иметь значение явление морозного выпирания, в результате которого корни будут получать механические повреждения и даже обнажаться (Полынцева и Иванова, 1936 г.).

Даже самые бесплодные боровые пески, которые занимаются только сосновым редколесьем, содержат во много раз большее количество глинистых частиц и имеют гораздо более благоприятные водные и несравнимо более благоприятные механические свойства. Во всяком случае, в них корень может проникать в глубину и там находить себе подходящую среду. И все же, даже в условиях средней части лесной зоны, где вопрос о климатических причинах не поднимается, на таких почвах не растут ни береза, ни ель. Береза более требовательна к почве, чем сосна, а условия местопроизрастания ели характеризуются несравненно более богатыми почвами, чаще суглинистого механического состава.

Для сравнения приведем данные механического состава и содержания поглощенных оснований почвы Лужского лесного массива Ленинградской обл., на которой, несмотря на отсутствие заболачивания, растет только сосна III бонитета и совершенно отсутствует ель (табл. 3).

Как видим, механический состав этой почвы является более благоприятным, чем на низинной тундре, но ель даже в условиях юга Ленинградской обл. на ней расти не может.

Резюмируя особенности в условиях местопроизрастания сосны и ели, Зайцев (1931) отмечает, что песчаные почвы под еловыми лесами имеют все признаки заболачивания. Ель может заселять песчаные почвы на дренированных местах только там, где близко залегают глины или суглинки, тогда как на дренированных почвах при большой мощности песчаного наноса поселяется сосна.

Единственной породой, которая может быть и могла бы поселиться на таких почвах, как почвы долинной тундры, является сосна. Но в южной части Хибинских гор, где такие тундры имеют широкое распространение, сосна не идет далеко в горы. Верхняя граница ее здесь лежит не выше 200 м, тогда как тундры лежат выше 300, и сюда проникают только береза и ель.

Почему же отсутствие елового или березового леса на долинной тундре, имеющей почву, совершенно непригодную для этих пород, нуждается в объяснении климатическими причинами? Очевидно, оснований для такого объяснения нет.

Одним из аргументов Полянской, доказывающей, что менее благоприятный термический режим на тундре вызывает сокращение здесь, по сравнению со склонами, периода вегетации, является запаздывание в наступлении фенологических фаз. Не говоря уже о возможности влияния на продолжительность вегетационного периода растений почвенного питания, укажем, что Полянская сравнивает тундру с южным склоном горы Поачвумчорр. Место, где она производила наблюдения, получило у местных работников название «теплицы». Здесь, благодаря нагреванию перпендикулярно направленными лучами, снег сходит раньше, и жизнь пробуждается также на 11—15 дней раньше, чем на равнине. Для такого сравнения следовало бы взять также и склоны других экспозиций, в частности северной, где солнце освещает только немногие часы в течение суток, и все же здесь растет лес. Если сравнить тундру с восточным склоном, являющимся более нейтральным в отношении температурного режима, наблюдения над которым проводились на территории Полярно-альпийского ботанического сада, то получается совершенно иная картина. Для примера возьмем наблюдения Г. Э. Шульца, проводившиеся в том же 1934 г., что и наблюдения Полянской (табл. 4). Они не охватили всего сезона и кончаются 28 июля. Эти наблюдения показывают, что развитие на тундре у голубики и вороники происходит значительно быстрее, а у черники, брусники и филлодоце примерно одинаково, что и на склоне в лесу.

Наблюдения Н. А. Миняева здесь же показали, что вегетативное развитие на тундре происходит неравномерно и в начале лета иногда запаздывает по срав-

Таблица 3

Содержание поглощенных оснований и механический состав почвы из соснового леса (данные Б. Д. Зайцева 1931 г.)

Горизонт	Глубина (в см)	Поглощенные основания (в %)				Механический состав					Отношение частиц диаметра меньше 0.01 мм к частицам диаметра больше 0.01 мм
		H^+	Ca^{++}	Mg^{++}	Сумма в миллиэквивалентах на 100 г почвы	> 1.0	1.0—0.25	0.25—0.05	0.05—001	< 0.01	
A_0	0 — 4	0.0014	0.0280	0.0048	3.0	—	85.25	10.00	1.18	3.57	1 : 27.1
A_2	5 — 10	0.0001	0.0060	0.0012	0.5	0.52	84.00	14.87	0.50	0.63	1 : 157.1
B	13 — 18	—	0.0060	Следы	0.3	0.53	83.06	13.16	0.45	3.33	1 : 29.0
B	40 — 45		0.0010	Следы	0.3	0.22	83.06	15.87	0.05	1.52	1 : 61.8
B	95 — 100		0.0140	Нет	0.2	—	84.50	15.37	—	0.13	1 : 768.2

Таблица 4

Наступление фенологических фаз на восточном склоне Вудъяврчорра и на тундре

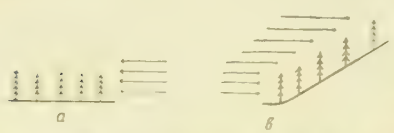
Растения	Местообитание	Зацветание	Начало отцветания	Конец цветения
Vaccinium uliginosum (голубика) .	Долинная тундра	25 июня	1 июля	14 июля
	Лес	1 июля	12 июля	18 июля
Vaccinium myrtillus (черника) . .	Долинная тундра		25 июня	11 июля
	Лес		25 июня	14 июля
Vaccinium vitis idaea (брусника) .	Долинная тундра	4 июля		22 июля
	Лес	4 июля		22 июля
Phyllodoce coerulea	Долинная тундра			12 июля
	Лес			12 июля
Empetrum nigrum (вороника) . .	Долинная тундра			22 июля
	Лес			После 28 июля

нению со склонами, хотя затем догоняет, тогда как развитие генеративных органов на долинной тундре всегда идет быстрее.

Эти наблюдения показывают, что растения изменяют темп своего развития при разных температурных условиях. Пластичность растений достаточно велика, чтобы те небольшие различия климата, какие имеются между долинной тундрой и лесом, могли быть решающими: они легко укладываются в диапазон климатических условий, свойственных местообитаниям этих видов.

Таким образом нет достаточных оснований причиной безлесия долинной тундры в Хибинах считать климат. Причина эта, очевидно, заключается в почвенных условиях, так как при наличии благоприятных почвенных условий элементы этих долин заселяются лесом не менее охотно, чем склоны.

Наоборот, на горизонтальных позициях древесная растительность получает преимущества для своего существования в лучших ветровых условиях на этих элементах рельефа по сравнению со склонами. Ветровая струя (фиг. 4, a) в лесу на горизонтальной позиции быстро теряет свою скорость, тогда как на склонах каждый вышележащий участок леса должен противостоять действию нового слоя атмосферы, где ветер ничем не сдерживается (фиг. 4, b). Насаждения на равнинах обладают меньшей продуваемостью, чем на склонах. Поэтому на склоне насаждение меньше может влиять на изменение скорости ветра. Возможности для создания нормального для леса фитоклимата, в частности отдельных сторон его (ветровые условия), на склонах меньше, чем на равнине. Это подтверждается распределением лишайниковой флоры в лесах. Так, напр., по наблюдениям Миняева на горизонтальных элементах рельефа ксерофильные элементы лишайниковой флоры (*Alectoria simplicior*, *Parmeliopsis ambigua*, *Parmeliopsis hyperopta*) приурочены только к верхушкам крон, где ветер более сильный. На склонах эти же самые виды распространяются по всей кроне.



Фиг. 4. Схема действия ветра на насаждения, расположенные: a) на равнинах, b) на склонах.

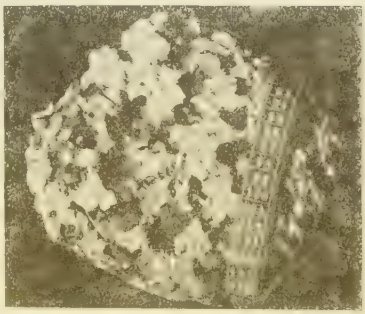
Это показывает несостоятельность объяснений безлесия долин (Сетов., 1930 г., Корчагин и др., 1932 г.) в этом месте ветровыми условиями. Более сильные ветры в долинах объясняются тем, что здесь не растет лес. Если же долины зарастают лесом, то ветры здесь становятся более слабыми, чем на склонах.

Транспирация, особенно в зимнее время и в начале лета, является одним из главных моментов, определяющих условия существования древесной растительности на севере. Будучи зависимой от ветровых условий, она тем самым является зависимой от орографии и в свою очередь будет определять высоту распространения леса на склонах.

Безлесие долинной тундры объясняется краткостью периода после ухода ледника и, следовательно, молодостью почв здесь. На равнинах долинной тундры мы можем наблюдать целую гамму переходов от голых галечных россыпей, единственной растительностью которых являются накипные лишайники, до леса из угнетенной березы (*Betula Kusmisscheffii*). На промежуточных стадиях между этими крайними членами располагаются следующие ценозы: 1) вересковая тундра, 2) тундра из кустарничков с участием ерника, 3) та же тундра с кустами берез (*Betula Kusmisscheffii*) высотою до 2 м и, наконец, 4) долинное березовое криволесье.

Каждый член этого ряда, воздействуя на почвообразующую породу и являясь агентом химического выветривания, создает все новые и новые слои мелкозема, углубляет мощность почвенного слоя. Толщина всего слоя мелкозема меняется от 2—4 см под верещатником до 20—30 см под березовым криволесьем.

Необходимо отметить, что процесс завоевания растительностью не идет непрерывно. В результате борьбы, которую приходится вести растительности, происходят частые возвраты к начальной фазе и повторение пройденного пути. Особенно ярко выражены эти процессы в начальной фазе завоевания растительностью освободившейся поверхности галечных террас. Здесь мы можем наблюдать, как завоеванная кустарничковой тундровой растительностью территория вновь отвоевывается обратно и превращается в галечные россыпи. Таким образом галечные россыпи уже завоевывались кустарничковой растительностью и, очевидно, неоднократно. Процессы образования пятнистой тундры, являющиеся результатом морозного выпирания, были освещены в работе Полынцевой и Ивановой (1936 г.).



Фиг. 5. Выветривание хибинита. (Фото автора.)

Физическая сущность этих процессов разработана детально шведами и особенно Бесковым Gunar Beskow (1935 г.).

Для иллюстрации процессов выветривания приводим фотографию (фиг. 5), показывающую выветривание нефелинового сиенита (хибинита). В результате выветривания нефелин, являясь минералом мало устойчивым против агентов химического выветривания, под воздействием почвенных растворов оказывается как бы вытравленным на поверхности валуна. Глубина отверстий на поверхности валунов в тех местах, где находятся кристаллы нефелина, в условиях долинной тундры имеет среднюю величину 6—7 мм. При этом под верещатниками она всего 2—4 мм, под ерниковой тундрой 5—6 мм. В местах, где поселяются березы, 7—9 мм. На склонах под лесной растительностью глубина таких отверстий в среднем 12—15 мм. Продукты химического выветривания нефелина — кремневая кислота и гидроокись алюминия, — реагируя между собою и с органическим веществом почвы, образуют частицы коллоидных размеров. Образование почвы на породах, содержащих нефелин, протекает особенно легко и быстро вследствие именно его нестойкости против химического выветривания.

Отдельные стадии почвообразования, характеризующиеся все возрастаю-

щей мощностью слоя мелкозема, а следовательно, и корнеобитаемого слоя, к которым приурочен тот или иной член ряда фитоценозов, следуют одна за другой. Следовательно, каждый член ряда является необходимым условием для появления другого более сложного члена. Современный момент существования долин характеризуется в основном тундровой растительностью, и только отдельные участки равнин заняты пионерами лесной растительности. Естественно, что раньше такие участки появляются там, где благоприятны условия для произрастания кустарничковой растительности и где поэтому процессы химического выветривания и образования почвы протекают быстрее. Фактор времени имеет разную значимость в зависимости от климатических, водных и других условий.

Причины безлесия долинных тундр в других горных районах могут быть и иные, но и там часто может оказаться решающим почвенный фактор.

В других горных странах, где распространены более стойкие против химического выветривания горные породы, образование коллоидных частиц, а следовательно, и почвы, происходит более медленно; каждая стадия, характеризующаяся тем или иным фитоценозом, для своего прохождения будет требовать большего периода времени, и причинная связь между отдельными стадиями может легко выпасть из внимания исследователя. В Хибинах же мы имеем чрезвычайно легко поддающиеся выветриванию нефелиновые сиениты и поэтому можем наблюдать одновременно на одной террасе несколько звеньев одного и того же процесса, процесса смены тундровой растительности лесною вследствие постепенного улучшения почвенных условий.

Древесная растительность в Хибинах находится в условиях, близких по климату к крайним для ее существования. Поэтому климатические условия, являющиеся в известных пределах результатом рельефа и микрорельефа, при отклонении их на каком-либо элементе в неблагоприятную сторону, могут явиться прямой и непосредственной причиной невозможности жизни древесной растительности на этом элементе, а следовательно, причиной снижения границы леса или инверсии растительных поясов. Минеральное и водное питание являются важнейшими факторами жизненности растений и способности их противостоять неблагоприятным климатическим условиям. В частном же случае долинной тундры Хибин безусловно не те незначительные изменения температурных условий являются причиной безлесия, точнее отсутствия в долинах ели и березы.

Причина этого прежде всего — в неблагоприятных почвенных условиях. Более сложным является вопрос об отсутствии сосны.

Сосна, являясь значительно менее требовательной породой к почвам, возможно, могла бы существовать в условиях долинной тундры. Но сосна сюда вообще не заходит и отсутствует как на склонах, так и в долинах. Выяснение причин отсутствия сосны внутри Хибинского массива может представить благодарную задачу для дальнейших исследований.

Январь 1938 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Городков Б. Н. 1935. Растительность тундровой зоны СССР. Изд. Акад. Наук СССР. — **2.** Зайцев Б. Д. 1931. Почвенные условия местопроизрастания сосны и ели. Сельхозгиз. — **3.** Корчагин А. А., Газе О. Ф., Рассадина К. А. 1932. Предварительный отчет о геоботанических исследованиях. Хибинские анатиты, сб. 2. — **4.** Сочава В. Б. 1930. Пределы лесов в горах Ляпинского Урала. Тр. Бот. муз. Акад. Наук. — **5.** Иванова Е. Н. и Конюсов Н. А. 1937. Основные моменты почвообразования и почвенный покров Хибинского массива. Изд. Сов. по изуч. производ. сил Акад. Наук, Сер. Кольская. — **6.** Иванова Е. Н. и Полынцева О. А. 1936. К вопросу о генезисе подзолов с гумусовым иллювиальным горизонтом на продуктах выветривания нефелиновых сиенитов Хибинского массива. Проблемы сов. почвовед., № 1. — **7.** Полынцева О. А. и Иванова Е. Н. 1936. Комплексы пятнистой тундры и их эволюция в связи с эволюцией растительного покрова. Тр. Почв. инст. Акад. Наук СССР, т. XIII. — **8.** Полянская О. С. 1936. Об инверсии поясов растительности в Хибинских горах. Сов. бот., № 4. — **9.** Gunnar Beskow. 195. Tjälbildningen och tjältningen med särskild till vägar och järnvägar. Sveriges geologiska undersökning, Ser. C, № 375, Arsbok, 26, № 3.

Помещаем подписи к фигурам статьи С. В. Владимирского «Географическое распространение и зоны вредоносного значения спорыньи на ржи в СССР», пропущенные по недосмотру редакции

Фиг. 1. Влияние температуры и относительной влажности воздуха на продолжительность созревания сумкоспор спорыньи. (Красноград, Белая Церковь, 1935 г.)

Фиг. 2—5. Слабое развитие спорыньи в связи с низкой относительной влажностью воздуха в период созревания сумкоспор и в фазу цветения ржи.

Фиг. 2 — Починки, 1935 г., спорынья 0.2%; фиг. 3 — Лунинский р-н Куйбышевской обл., 1935 г., спорынья единично; фиг. 4 — Пугачев, 1935 г., спорынья единично; фиг. 5 — Б. Церковь, 1936 г., спорынья 0.

Фиг. 6—9. Среднее развитие спорыньи в связи с понижением относительной влажности воздуха до цветения ржи.

Фиг. 6 — Череповец, 1935 г., спорынья 1.5%; фиг. 7 — Москва, 1935 г., спорынья 1.4—2.8%; фиг. 8 — Тула, 1934 г., спорынья 1.4—1.8%; фиг. 9 — Брянск, 1934 г., спорынья 1.5%.

Фиг. 10—13. Сильное развитие спорыньи ржи (выше допустимой нормы) в связи с высокой относительной влажностью воздуха.

Фиг. 10 — Череповец, 1934 г., спорынья 11.7%; фиг. 11 — Волоколамск, 1934 г., спорынья 10.2%; фиг. 12 — Киров, 1889 г., эпидемия «злой корчи»; фиг. 13 — Лохвицы Харьковской обл., 1933 г., спорынья 1.4—6.8%.

Фиг. 14.

1 — зона оптимальных условий для развития спорыньи и максимального хозяйственного вреда; *2* — зона колеблющихся оптимальных условий для развития спорыньи и значительного хозяйственного вреда; *3* — зона колеблющихся оптимальных условий для развития спорыньи и непостоянного хозяйственного вреда; *4* — зона неблагоприятных условий для развития спорыньи и слабого непостоянного вреда.

ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ЗОНЫ ВРЕДОНОСНОГО ЗНАЧЕНИЯ СПОРЫНЬИ НА РЖИ В СССР

С. В. Владимирский

(Ленинград. Сельхозинститут)

Введение

Массовое поражение ржи спорыньей явилось предметом длительных исследований. Однако отдельные вопросы, как экология, распространенность и вредоносное значение спорыньи по отдельным зонам Союза, все же были изучены еще недостаточно. Только в последнее время массовые обследования посевов ржи дали более полное представление о районах распространения и значении спорыньи. Для систематической борьбы с ней важно оценить значение факторов, обусловливающих развитие заболевания. Распространенность и вредоносное значение спорыньи, несомненно, определяются запасом инфекционного начала в почве (склероции), уровнем агротехники и метеорологическими условиями весенне-летнего периода. Если первые два фактора имеют вполне определенное значение в развитии заболевания, то влияние метеорологических элементов на развитие спорыньи оказывается более сложным и может быть различным.

При анализе причин неравномерного и непостоянного по годам развития спорыньи мы всегда можем установить связь с состоянием погоды. Поэтому весьма важно проследить влияние отдельных элементов погоды на развитие спорыньи, чтобы на основе ряда показателей выделить зоны различного вреда спорыньи для культуры ржи.

С этой целью нами были обработаны материалы по распространенности спорыньи и данные метеорологической службы по многим пунктам за ряд лет. В частности, были использованы отчеты опорных пунктов ВИЗРа (2), обзоры распространения спорыньи в СССР В. А. Мархасевой (1) и все оказавшиеся нам доступными литературные источники.

Работа выполнена при значительном содействии С. М. Тупеневича.

I. Влияние метеорологических условий на перезимовку и развитие инфекционного начала

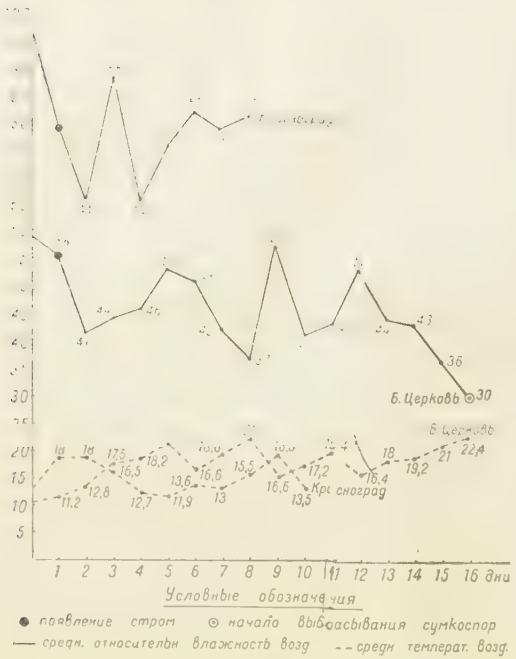
Для своего прорастания склероции спорыньи нуждаются в дозревании, длительность которого определяется условиями внешней среды. По наблюдениям Tulasne (10), прорастание рожков наступает на третий месяц. В опытах Kühn (9) склероции, посеянные в январе, проросли в апреле. В опытах Ростовцева (7) склероции начали прорастать после 4—5-месячного покоя. Однако в природных условиях период покоя растягивается на более продолжительное время (8—9 мес.). Прорастание рожков происходит весной, с созреванием сумкоспор ко времени цветения злаков. В отдельных случаях склероции, не проросшие в первый год после перезимовки, сохраняют всхожесть на второй год (Циммерман, Адергольд). Однако на второй год роль перезимовавших рожков как резерваторов инфекции незначительна. Наблюдения Белоцерковского (1935) и Томского (1936) опорных пунктов ВИЗРа показали, что даже к осени первого года количество сохранившихся рожков не превышает 3%.

Жизнеспособность и прорастание рожков во многом зависят от условий погоды осенне-зимнего периода, когда происходит дозревание их. Рожки, пере-

зимовавшие в сухом помещении и при комнатной температуре, совершенно теряют всхожесть.

С другой стороны, периодическое увлажнение рожков в сочетании с низкими температурами стимулирует их прорастание (Tulasne, Ростовцев, Прийе). В дозревании рожков спорыньи следует придавать большое значение осеннему увлажнению почвы.

Осенью 1934 и 1935 гг. в Череповце, Великом Устюге, Херсоне и Тамбове были высеяны в почву рожки спорыньи, а весной учтено прорастание. Наиболее благоприятная перезимовка и максимальное прорастание рожков наблюдались в Череповце (прорастание 75—100%) и Великом Устюге (прорастание 96—100%), где выпало значительное количество осадков. На Херсонском и Тамбовском опорных пунктах отмечено весьма слабое прорастание рожков в силу заметного различия в количестве осадков за осенний период. Так, по Череповцу и Великому Устюгу за сентябрь—октябрь 1935 г. выпало осадков в три раза больше (187.4 мм и 152 мм), чем по Херсону и Тамбову (56.7 мм и 60.5 мм). При благоприятной перезимовке прорастание рожков спорыньи наступает вскоре по установлении температуры почвы в 10°. По данным Kirchhoff (8), указанная температура является минимальной для прорастания рожков.



Фиг. 1.

В 1935 г. в Белоцерковском районе УССР прорастание рожков было отмечено 27 IV при средней декадной температуре почвы в 11.5°. В Томске в 1936 г. прорастание рожков наблюдалось в конце 2-й и в 3-й декаде мая при средней температуре почвы 11—12°. Прорастание рожков в Великом Устюге в 1937 г. наблюдалось при 12.5°. Дальнейшее развитие спорыньи — образование стром и выход их на поверхность почвы — происходит при более высоких температурах. Так, в 1935 г. по Бежецкому району появление стром отмечено 25 V, когда влажность воздуха достигала 64—66%, а пентадная температура воздуха равнялась 14.2°. Предшествующие пентады мая характеризовались температурами 5.7 и 12.2°. Как видим, благоприятные температуры для прорастания рожков наступили лишь с 4-й пентады мая (12.2°). Отсюда можно принять, что период формирования стром был равен декаде.

При неблагоприятных метеорологических условиях образование стром может быть более растянутым. Время первого появления стром на поверхности почвы в Белоцерковском районе в 1935 г. отмечено 26 V, или спустя месяц после образования бугорков на рожках спорыньи (27 IV). Массовое же развитие стром наблюдалось в период 29 V — 8 VI. Медленное прорастание рожков было обусловлено низкими температурами в первой и второй декадах мая (до 2°) при дефиците осадков.

Помимо температуры, определенное значение в прорастании рожков имеет влажность почвы. Оптимальная влажность почвы при появлении стром в раз-

личных районах лежала около 22%. По наблюдениям Велико-Устюгского опытного пункта ВИЗРа в 1937 г., в весенний период влажность почвы выше 60% от полной влагоемкости обусловливала значительное загнивание рожков.

Период созревания перитециев и аскоспор также зависит от определенной температуры и влажности. Для выяснения этого сопоставляю ход метеорологических элементов по Белой Церкви и Краснограду (фиг. 1). Высокая относительная влажность воздуха в Краснограде (до 90%) обусловила быстрое созревание сумкоспор, в то время как в Белой Церкви, в связи с низкой относительной влажностью воздуха и повышенной температурой, эта фаза наступила спустя 15 дней. Подобная картина отмечена и по другим пунктам, где были проведены соответствующие наблюдения (Бежецк, Гомель).

В отдельных случаях при засухе наблюдается полная гибель проросших стром. Так, в Тамбовском районе в 1935 г. вслед за обильными осадками в период выхода стром на поверхность почвы две последующие декады характеризовались незначительными осадками (10.6 мм) и низкой относительной влажностью воздуха (среднее 40%). В результате этого наблюдалось массовое засыхание стром. Созревание сумкоспор обычно заканчивается к началу цветения ржи. Отсюда можно заключить, что засушливая погода за 1—2 декады до цветения может значительно снизить развитие спорыньи.

По литературным данным известно, что выбрасывание аскоспор и дальнейшее рассеивание их происходит успешнее при сухой погоде. В связи с этим Рождественский (5), Ротерс и др. полагают, что для успешного развития спорыньи необходимо наличие сухой солнечной погоды в самом начале цветения ржи. Однако в природных условиях момент рассеивания спор тесно связан с последующим прорастанием их и заражением растений, чему способствует влажная пасмурная погода. В связи с этим едва ли целесообразно расчленять условия погоды в период прохождения грибом указанной фазы.

Известно, что растянутое цветение при обильных осадках способствует сильному развитию конидиальной стадии гриба. Наоборот, при дружном, коротком цветении ржи заражение колосьев бывает менее успешным и процент поражения спорыньей уменьшается (табл. 1).

Поэтому колебания в развитии спорыньи чаще обусловливаются или запоздалым созреванием сумкоспор или неблагоприятными условиями в период рассеивания их и заражения растений.

В 1935 г. в ряде районов СССР (Новгород Северский, Цимлянский, Гомельский и др.) весенне-летние месяцы характеризовались недостаточным увлажнением. Это ускорило фазу цветения ржи и вместе с тем затянуло созревание сумкоспор к концу цветения и даже к фазе молочной зрелости. В результате развитие спорыньи было незначительным (0.1%). С другой стороны, в Белоцерковском районе в 1935 г. рассеивание сумкоспор совпало с цветением ржи позднего сева, но метеорологические условия были крайне неблагоприятны для успешного заражения.

Таблица 1

Развитие спорыньи в зависимости от продолжительности фазы цветения ржи

Пункты	Годы	Продолжительность цветения ржи (в днях)	Степень поражения (в %)
Сарапул . . .	1926	21	7—75 (эпидемия «злой корчи»)
Сафоново . . .	1934	20	0.9—9.2
Свердловск . .	1935	20	1.6—4.6
Бежецк . . .	1935	16	До 5.8
Череповец . .	1935	15	1.5
Вятка	1889	14	Эпидемия «злой корчи»
Старобельск .	1935	13	0.7—3.6
Сталинск . . .	1934	10	0.43
Киев	1935	10	0.3
Куйбышев . .	1935	9	0.03
Брянск	1935	8	0.26
Сталинск . . .	1935	6	0
Херсон	1935	6	Единично

Кроме метеорологических факторов, интенсивность развития спорыньи во многих случаях определяется правильной агротехникой, которая может снизить развитие спорыньи до хозяйственно-малозаметных пределов. Очистка и сортировка семян, глубокая зяблевая вспашка, посев чистосортными семенами в сжатые сроки и др. могут ограничивать развитие спорыньи даже при благоприятных для заболевания условиях погоды. Далее обобщаю изложенное.

1. Период покоя спорыньи в природных условиях равен примерно 8—9 мес.

2. Осеннее увлажнение почвы благоприятствует прорастанию склероциев весной.

3. Перезимовавшие и непроросшие весной склероции обычно теряют всхожесть к осени того же года.

4. Для прорастания рожков спорыньи необходима температура около 11° С.

5. Период образования стром при оптимальных условиях равен примерно одной декаде. При низких температурах (резком колебании их) и дефиците осадков развитие стром растягивается до месяца и больше.

6. Для созревания сумкоспор необходимы осадки (не менее 21 мм) и высокая относительная влажность воздуха (76—78%). При этих условиях от появления стром до выбрасывания сумкоспор проходит 5—7 дней.

7. Более низкая относительная влажность воздуха отодвигает созревание сумкоспор до 15—30 дней.

II. Влияние метеорологических факторов на заражение ржи спорыньей

Период формирования сумкоспор спорыньи и заражение ржи, как отмечалось выше, примерно равен трем декадам. В последнюю декаду, приуроченную к цветению ржи, происходят рассеивание сумкоспор, заражение растений и развитие конидиальной стадии гриба.

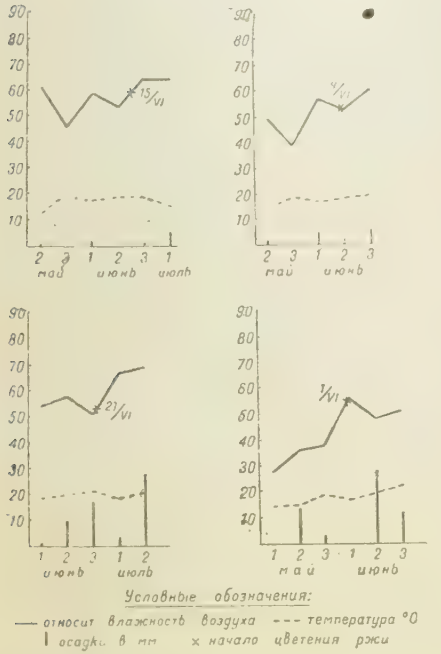
Для установления закономерной связи между развитием заболевания и метеорологическими элементами нами были проанализированы данные по распространению спорыньи в связи с метеорологическими данными за ряд благополучных и спорыньевых лет. Эти данные были сгруппированы в восходящие ряды по относительной влажности воздуха за указанный выше период (табл. 2).

Таблица 2

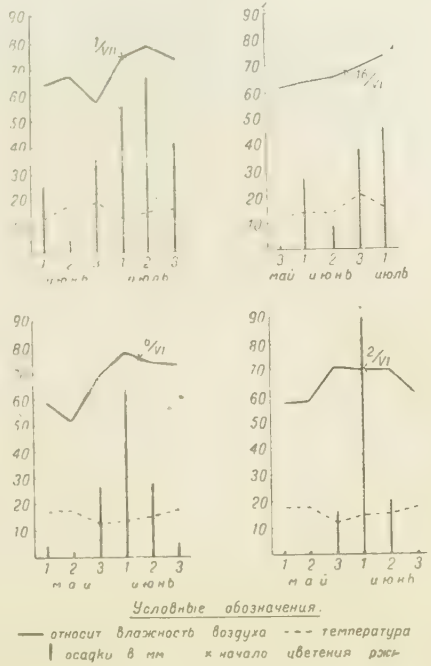
Нарастание спорыньи с увеличением относительной влажности воздуха

Пункты	Годы	Средняя за 3 декады		Поражение (в %)
		температура воздуха	относительная влажность воздуха (в %)	
Вятка	1889	12.8	82	Эпидемия «злой корчи»
Бежецк	1935	14.5	70	До 5.8
Новозыбков	1934	13.9	70	4.5
Сафоново	1934	14.4	69	0.9—9.2
Брянск	1934	15.0	66	1.5
Киев	1935	15.5	58	0.7
Сасово	1934	15.3	57	0.6
Калинин	1934	14.6	55	0.7
Куйбышев (Лунинский район) . . .	1935	15.8	47	Единично
Белая Церковь . . .	1936	14.5	42	0
Каменная степь . . .	1936	14.7	44	0

Первое слабое проявление спорыньи наблюдалось при относительной влажности воздуха в 55—58%. При дальнейшем нарастании относительной влажности воздуха, но близких средних температурах, соответственно увеличивается процент поражения спорыньей. При относительной влажности ниже 55% отмечается единичное развитие спорыньи, и иногда равно нулю. Подобные данные получены и по другим пунктам, где была отмечена спорынья (фиг. 2—13).



Фиг. 2—5.



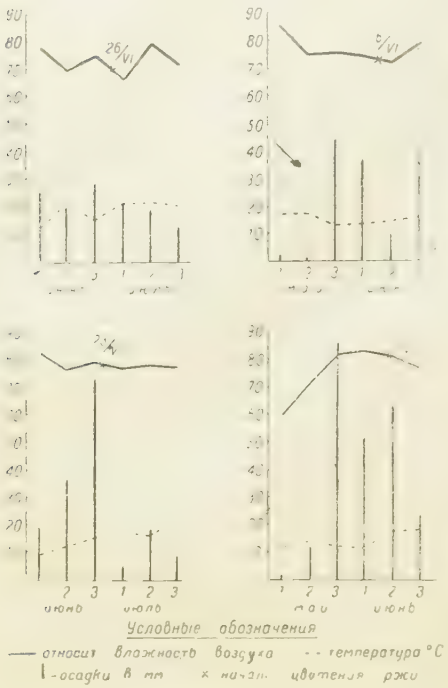
Фиг. 6—9.

Как видим, точки слабого развития спорыньи (единично — 0.2%) характеризуются более низкой относительной влажностью воздуха в период всей вегетации ржи (фиг. 2—5). В декаду цветения наиболее высокая влажность воздуха была отмечена по Белой Церкви в 1936 г. и по Лунинскому району Куйбышевской обл. в 1935 г., где она достигала 55—56%. Однако снижение относительной влажности воздуха до 33% за две декады до цветения по Белоцерковскому району совершенно не дало развития спорыньи. Температура ко времени цветения ржи по всем пунктам была довольно высокая (15—20°).

При анализе метеорологических элементов в пунктах среднего развития спорыньи (1.4—2.8%) оказывается, что относительная влажность воздуха в период цветения ржи держится выше 70% (фиг. 6—9). Однако первая, и особенно вторая, декада до цветения во всех точках дают резкое снижение влажности воздуха, доходящее по Брянску до 58%, по Туле — до 52% и по Череповцу — до 56%. В соответствии с этим наибольшее выпадение осадков отмечается в декаду цветения при дефиците их за две-три декады до цветения. Таким образом пониженная относительная влажность воздуха в период до цветения ржи подавляет развитие спорыньи, даже при благоприятных условиях, в декаду цветения.

С другой стороны, по Московскому району в 1935 г. относительная влажность в фазу цветения колебалась между 64—68%, что по сравнению с остальными

цыми пунктами той же группы представляет некоторое понижение. Две предшествующие декады, наоборот, характеризовались более высокой влажностью (61—63%), чем в других пунктах; следовательно, нарастание влажности воздуха к моменту цветения до 64—68% может способствовать усилению развития спорыньи. Что касается температуры, то по большинству пунктов среднего развития спорыньи отмечается снижение температуры в декаду цветения до 12—14°.



Фиг. 10—13.

В пунктах, где отмечено сильное развитие спорыньи (выше допускаемой нормы), относительная влажность воздуха за две-три декады до цветения и две последующие превышает 70% (фиг. 10—13). При этом наибольшее поражение ржи (свыше 10%) отмечается в тех пунктах, где кривая относительной влажности воздуха по декадам не дает значительных колебаний, поднимаясь выше во второй и третьей декадах до цветения (Киров, Череповец, Волоколамск). Особенно успешно шло нарастание спорыньи в б. Вятской губ. в 1889 г. (8), памятном сильной эпидемией «злой корчи». Проявление медвяной росы здесь совпало с массовым цветением ржи (23 VI) и продолжалось в течение 14 дней. Третья декада июня характеризовалась обильными осадками (73.4 мм) и высокой относительной влажностью воздуха (79%).

В Лохвицах, благодаря некоторому снижению относительной влажности в начале мая и похолоданию в декаду цветения (11.3°), развитие спорыньи было менее значительным (1.4—6.8). По остальным пунктам сильного развития спорыньи наблюдалось менее резкое снижение температуры с колебаниями между 12.7—15°.

Таким образом на основе характеристики относительной влажности и температуры воздуха в связи с развитием спорыньи можно принять следующие положения.

Сильное развитие спорыньи (выше нормы) следует ожидать в тех пунктах, где при наличии инфекционного начала:

а) относительная влажность воздуха в декаду цветения ржи была равна или превышала 74%, а за декаду цветения и две предыдущие декады равнялась 70% и выше;

б) температура воздуха в начале цветения не превышала 13—15°;

в) цветение ржи продолжалось около 14 дней.

Среднее развитие спорыньи (1.4—2.8%) возможно при относительной влажности воздуха в фазу цветения ржи и две предшествующие декады около 60%. Снижение относительной влажности за тот же период до 55—58%, и сокращение фазы цветения до 10 дней резко уменьшают развитие спорыньи.

III. Метеорологические показатели зон различного развития спорыньи

Выше было установлено, что при относительной влажности 55—58%, принятой за три декады, включая фазу цветения ржи (критическая точка относительной влажности), возможно слабое проявление спорыньи. При более низкой

влажности возможно лишь единичное проявление заболевания. Наоборот, нарастание относительной влажности до 66–69% увеличивает процент поражения до пределов, превышающих допустимые нормы. Относительная влажность выше 70% создает наилучшие условия для развития гриба и заражения ржи.

Цветение ржи в районах массового возделывания этой культуры обычно проходит в третьей декаде июня. Следовательно, руководствуясь полученными индексами относительной влажности воздуха за июнь, мы можем схематически установить зоны различного возможного проявления спорыньи за отдельные годы. С другой стороны, сопоставляя критическую относительную влажность воздуха, связанную с проявлением спорыньи с многолетними данными, возможно установить зоны различной вредоносности спорыньи.

Нами были проанализированы многолетние данные об относительной влажности воздуха на территории Европейской части Союза за июнь, причем севернее 60-й параллели, где цветение ржи обычно проходит в начале июля, были взяты средние данные за июнь—июль. В результате такого анализа были выделены зоны, характеризующиеся определенной высотой относительной влажности воздуха. При сопоставлении этих данных с соответствующими показателями развития спорыньи представилось возможным выделить однородные зоны по интенсивности распространения спорыньи.

1. Зона оптимальных условий для развития спорыньи, характеризующаяся высокой относительной влажностью воздуха 70% и выше. Сюда входят Ленинградская обл., Карельская АССР, Смоленская, Калининская, Ярославская, Ивановская, северная часть Архангельской, Горьковская и Кировская обл., север Удмуртской АССР, БССР, западные районы Тульской и Орловской обл., Житомирская обл., Краснодарский и Орджоникидзевский края.

2. Зона колеблющихся оптимальных условий для развития спорыньи, характеризующаяся средней относительной влажностью воздуха 66—69%. Сюда относятся Архангельская обл. (исключая северные районы), Вологодская, южная часть Кировской и Горьковской обл., южные районы Удмуртской АССР, Татарская АССР, Свердловская, Московская обл., восточные районы Тульской обл., Рязанская, Тамбовская, Воронежская, Курская, Куйбышевская обл. (правобережье), Башкирская АССР (исключая южную часть), западная часть УССР: Киевская, Винницкая, Каменец-Подольская, Черниговская, Полтавская, Николаевская, Харьковская обл., Молдавская АССР.

3. Зона неблагоприятных условий для развития спорыньи, характеризующаяся низкой относительной влажностью воздуха 55—65%. В эту зону входят южная часть Башкирской АССР, Оренбургская, Саратовская обл., Немцев Поволжья АССР, Сталинградская, Ростовская, Куйбышевская обл. (левобережье), юго-восточная часть УССР (Донецкая, Днепропетровская, Одесская обл.), Казахская ССР.

Зона единичных поражений или отсутствия развития спорыньи характеризуется исключительно низкой относительной влажностью воздуха до 55%; на территории Европейской части Союза таких районов, где бы это было постоянным явлением, нет. Подобная низкая относительная влажность может наблюдаться лишь в засушливые годы в зоне слабого развития спорыньи. В аномальные годы, конечно, может происходить отклонение в распределении метеорологических элементов по сравнению с многолетними данными, в связи с чем возможно значительное территориальное перемещение зон различной вредоносности спорыньи. В виду этого, при установлении зон различного развития спорыньи, мы сознательно избегаем термина «районирование», заменяя его более соответствующим понятием — географическое распространение заболевания. Зоны различного проявления спорыньи, выделенные по относительной влажности воздуха, ниже мы характеризуем более подробно и уточняем на основе данных о распространенности заболевания за ряд лет.

Таблица 3

Развитие спорыньи за период 1832—1930 гг.

Пункты	Количество лет	Годы сильного развития спорыньи [1]	Количество лет	Годы слабого развития спорыньи
Архангельск	4	1925, 1926, 1927, 1928	1	1929
Вологда	5	*1904*, *1909*, 1911, 1926, 1927	—	—
Ленинград (с Карельской АССР)	6	*1837*, 1903, *1904*, 1911, 1925, 1930	3	1907, 1910, 1926
Череповец	4	1925, 1926, 1928, 1930	2	1904, 1910
Новгород	5	1903, 1907, 1912, 1925, 1930	—	—
Псков	4	1903, 1925, 1928, 1930	—	—
Олонец	2	*1904*, 1930	—	—
БССР	6	*1853*, *1854*, 1928, 1929, 1930, 1931	1	1912
Смоленск	4	*1853*, *1858*, 1909, 1926	3	1907, 1911, 1930
Брянск	—	—	2	1926, 1928
Москва	6	*1837*, 1908, 1909, 1910, 1912, 1926	3	1904, 1907, 1911
Тула	5	*1837*, 1908, 1911, 1912, 1928	4	1910, 1913, 1925, 1930
Калуга	1	1913	3	1907, 1926, 1930
Рязань	—	—	2	1904, 1930
Калинин	3	*1837*, 1909, 1928	1	1907
Орел	3	1904, 1908, 1929	2	1907, 1930
Ярославль	8	*1858*, 1909, 1910, 1913, 1925, 1926, 1930, 1931	—	—
Кострома	11	*1832*, *1840*, *1863*, *1864*, 1908, 1909, 1925, 1926, 1928, 1930, 1931	1	1907
Владимир	6	*1840*, 1903, 1909, 1925, 1928, 1929	—	—
Горький	6	*1832*, *1864*, *1865*, *1908*, 1909, 1930	4	1911, 1912, 1926, 1929
Киров	8	*1832*, *1834*, *1843*, *1864*, *1879*, *1889*, 1909, 1913	3	1924, 1926, 1927
Свердловск	5	1909, 1925, 1926, 1927, 1928	1	1910
Удмуртская АССР	2	*1926*, 1928	2	1927, 1931
Казань	6	*1832*, *1837*, *1838*, *1839*, *1863*, *1864*	2	1926, 1930
Пермь	2	1909, *1926*	1	1910
Воронеж	4	1909, 1912, 1926, 1929,	1	1911
Курск	3	1904, 1909, 1929	4	1903, 1907, 1927, 1930
Тамбов	2	1929, 1930	2	1913, 1925
Ульяновск	4	*1863*, *1864*, 1912, 1929	—	—
Куйбышев	—	—	2	1925, 1930
Киев	5	*1850*, *1853*, *1871*, *1880*, 1926	1	1912
Чернигов	3	*1853*, 1911, 1926	1	1907
Житомир	2	*1837*, *1864*	—	—
Харьков	1	*1871*	2	1904, 1926
Днепропетровск	1	*1858*	—	—
Винница	1	1926	1	1927
Херсон	1	1903	—	—
Ростов	1	*1834*	—	—
Орджоникидзе	1	1928	—	—
Саратов	2	1904, 1929	1	1930
Уральск	4	*1926*, 1925, 1927, 1928	—	—
Оренбург	2	1926, 1928	—	—
Уфа	—	—	3	1926, 1930, 1931

[1] В годы отмеченные курсивом, наблюдалась эпидемия „злой корчи".

IV. Распространение спорыньи на территории Европейской части Союза за периоды с 1834—1930 и с 1932—1936 гг.

На основании различных источников мы приводим данные о спорынье на территории СССР за время с 1832—1930 гг. Данные, приведенные в табл. 3, показывают, что спорыньевые годы, сопровождающиеся эпидемией «злой корчи», чаще наблюдались в северных и северо-восточных областях Союза. В центральной полосе Союза, помимо уменьшения числа лет с сильным развитием спорыньи, годы эпидемии наблюдались реже. На юге и юго-востоке Союза отмечены лишь единичные случаи заболевания.

Распространенность спорыньи за период 1932—1936 гг. мы приводим по обзорам В. А. Мархасевой, составленным на основании данных оперативной сети НКЗ и опорных пунктов ВИЗРа.

Распространение спорыньи в 1932 г. По данным Мархасевой, 1932 год характеризовался значительным распространением спорыньи в Союзе. Сильное развитие было отмечено в БССР, Ленинградской обл., северной части Ивановской обл., северных и центральных районах Московской обл., Горьковской обл., северо-западной части Татарской АССР и Поволжья (Саратов), Воронежской обл., северо-западных областях УССР и отдельных районах Орджоникидзевского края.

Интенсивность поражения ржи в поле доходила до 30—50%, а засоренность зерна по большинству районов превышала установленные нормы. Значительно меньшее развитие спорыньи, не превышающее 3%, отмечено в прочих частях перечисленных областей. Благополучными по распространению спорыньи оказались: Башкирская АССР, средняя Волга, южная и крайняя восточная части УССР.

Распространение спорыньи в 1933 г. Значительный запас рожков в почве от 1932 г. в сочетании с благоприятными метеорологическими условиями определили массовое поражение ржи спорыньей в 1933 г. Погодные условия 1933 г. по всей территории Союза характеризовались обильными осадками в ранневесенний период, за исключением юго-востока и Ленинградской обл. В мае—июне одновременно с значительным потеплением выпавшие осадки намного превышали норму. Некоторый недобор осадков наблюдался только на юге средней Волги, в северной части нижней Волги, Уральской обл., на юге Башкирской АССР, в Ленинградской обл., в отдельных районах Архангельской обл. и в большей части Кировской обл.

Цветение ржи проходило в условиях дождливой и сравнительно холодной погоды, и только на северо-востоке Европейской части СССР цветение началось в обычные сроки при сухой и жаркой погоде.

Массовое обследование посевов ржи на спорынью показало, что в 1933 г. большие площади сильного поражения (свыше 75%) находились в Ивановской, Ярославской, Московской, Смоленской обл., БССР, Курской и Воронежской обл., УССР (без Одесской обл.), Краснодарском и Орджоникидзевском краях.

На втором месте по распространенности заболевания (50—75% пораженных площадей) были Горьковская, Вологодская, Архангельская, Ленинградская обл. и нижняя Волга.

Среднее поражение (20—50% пораженных площадей) отмечено в Башкирской АССР, Уральской обл., Татарской АССР, Куйбышевской и Одесской обл. Весьма слабое поражение (3—4%) наблюдалось в Казахстане.

Таким образом наибольшая распространенность спорыньи в 1933 г. совпадала с зонами наибольшего увлажнения или более высокой относительной влажности воздуха в период цветения ржи и две предшествующие декады.

Распространение спорыньи в 1934 г. В 1934 г. в ряде районов наблюдался недостаток осадков, особенно в южной и центральной полосах Союза. По УССР и западной части Краснодарского края за апрель выпало осадков не более 25% нормы, а в центральных областях Союза, в Орджоникидзевском крае и Заволжье не более 50% нормы. Засушливая весна тормозила прорастание рожков и созревание сумкоспор и в то же время ускоряла прохождение фаз вегетации ржи. Только в северной, северо-западной и отчасти центральной полосах Союза отмечено очажное поражение посевов ржи спорыньей выше нормы (15—20% посевов). В результате обследования посевов ржи установлено поражение спорыньей свыше 75% площадей в Ленинградской, Смоленской, Московской, Ивановской, Ярославской, Воронежской, Киевской обл., БССР и Алма-Атинской обл.

Поражение, охватившие 50—75% площади посевов, отмечено в Горьковской, Архангельской, Вологодской, Саратовской, Сталинградской, Курской, Черниговской обл., Краснодарском крае, Татарской АССР, Куйбышевской, Челябинской обл.

Поражение в 20—50% посевов ржи наблюдалось в Башкирской АССР, Одесской, Харьковской, Донецкой обл., Молдавской АССР, Свердловской обл.

Поражение до 20% посевов отмечено в Орджоникидзевском крае, Днепропетровской и Актюбинской обл.

Вообще же в 1934 г. пораженность посевов ржи спорыньей уменьшалась с северо-запада на юго-восток.

Распространение спорыньи в 1935 г. В 1935 г. значение спорыньи было ограничено еще меньшим числом районов. В большинстве областей степной зоны наблюдался заметный недостаток осадков в мае—июне, в период цветения ржи. В северных и западных районах Европейской части Союза метеорологические условия 1935 г. были также мало благоприятны для развития спорыньи. Исключением были Ленинградская, Смоленская обл., северная часть БССР и некоторые районы Калининской обл.

В результате этого в большинстве областей СССР зараженность ржи спорыньей в среднем составляла 0.5% колосьев.

Посевы, зараженные выше допустимой нормы, в 1935 г. встречались преимущественно в районах Ленинградской обл., БССР, Калининской и Свердловской обл. Посевы, зараженные свыше 50%, были в Ленинградской, Смоленской, Воронежской, Киевской обл., БССР и Сталинградской обл.

Посевы, зараженные до 30—50%, были в Свердловской, Курской, Черниговской, Харьковской, Одесской, Донецкой обл. и Молдавской АССР.

Зараженность спорыньей до 15% посевов наблюдалась в Горьковской, Кировской и Днепропетровской обл.

Распространение спорыньи в 1936 г. В 1936 г. в СССР спорынья не имела значения для сельского хозяйства. Площадь посевов, пораженная этим заболеванием, не превышала 18% (1933 г. — 69%; 1934 г. — 64%; 1935 г. — 46%).

Снижение развития спорыньи в 1936 г. объясняется небольшим запасом рожков, поступивших в почву в 1935 г., и дефицитом влаги почти по всей территории Европейской части Союза в мае и июне 1936 г. Это препятствовало развитию отдельных фаз спорыньи и ускорило вегетацию ржи. Площадь ржи, пораженная спорыньей в 1936 г., была ничтожна во всех областях. Только в северо-западных районах заболевание обнаруживалось чаще.

Данные о распространении спорыньи за период 1932—1936 гг. показывают неравномерное ее развитие по годам. Сильнее развитие спорыньи было в 1932 и 1933 гг., когда спорынья охватила значительные площади посевов даже в степной полосе.

В 1934 г., и особенно в 1935 г., значение спорыньи ограничивалось несколькими районами нечерноземной полосы, где обычно спорынья развивается в сильной степени.

В 1936 г. значение спорыньи еще меньшее.

V. Зоны отрицательного для сельского хозяйства значения спорыньи ржи

При сопоставлении зон различного возможного развития спорыньи, которые выделены по метеорологическим показателям, с действительным распространением заболевания за ряд лет (1832—1930 и 1932—1936 гг.) мы видим в общем определенное совпадение их по территории. Некоторое несоответствие имеют только отдельные районы.

Так, зона оптимальных условий для развития спорыньи (относительная влажность воздуха 70%) является только частью ареала сильного распространения спорыньи. Последний занимает также северо-восточную часть Европейской территории Союза, которая характеризуется колеблющимся метеорологическим оптимумом спорыньи (относительная влажность воздуха 66—69%).

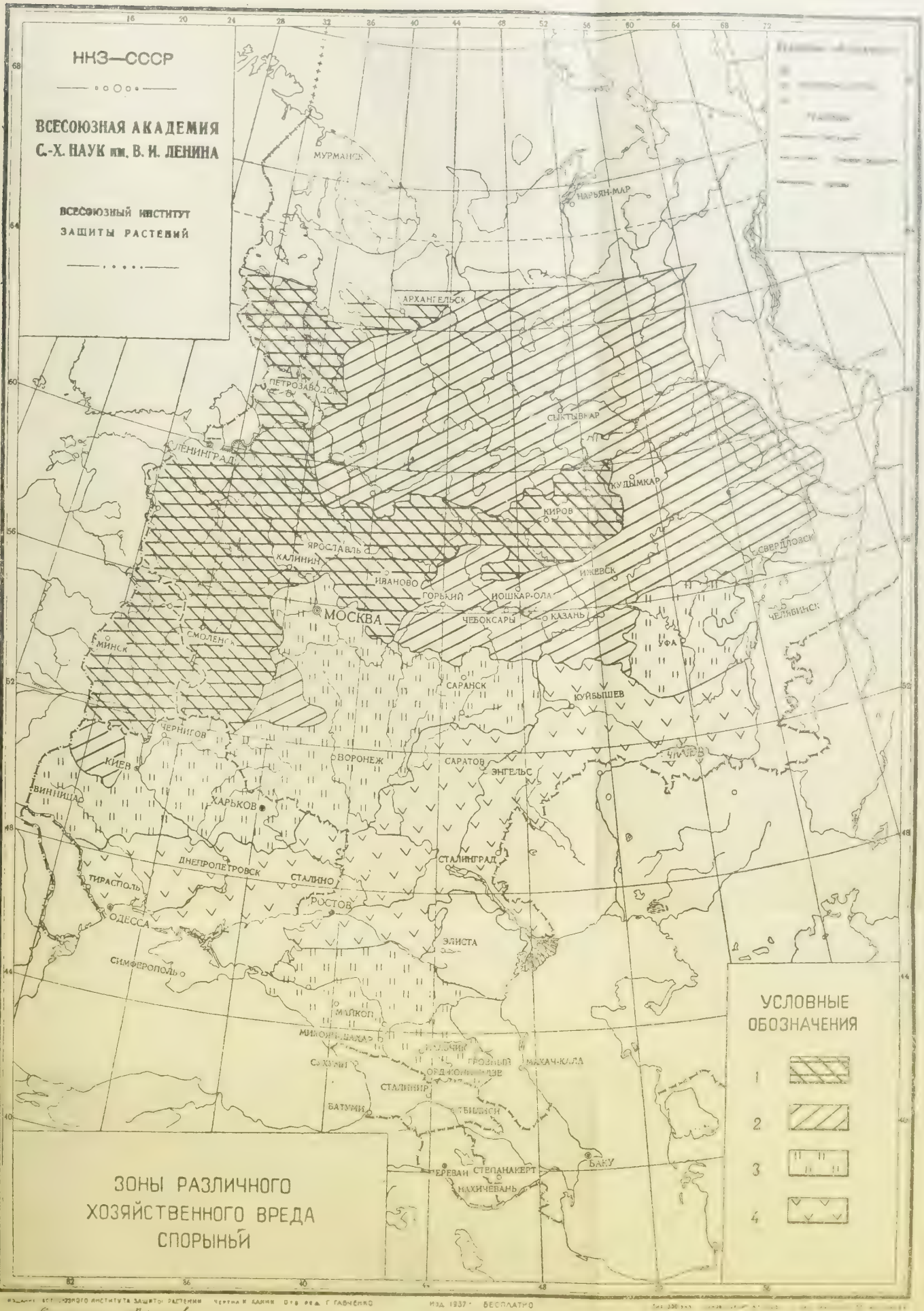
Однако та же зона колеблющегося оптимума, спускаясь в центральные и лесостепные районы Союза, совпадает с районами непостоянного распространения спорыньи.

Сопоставляя метеорологические показатели с данными распространенности спорыньи, выделяем зоны различного хозяйственного вреда спорыньи (фиг. 14).

1) Зона оптимальных условий для развития спорыньи и максимального хозяйственного вреда. Сюда входят: Ленинградская обл., Карельская АССР, Смоленская, Орловская обл. (западная часть), БССР, Калининская обл., север Архангельской обл., Ивановская, Ярославская, северная часть Горьковской и Кировской обл., Удмуртская АССР (северные районы).

2) Зона колеблющихся оптимальных условий для развития спорыньи и значительного хозяйственного вреда. К этой зоне относятся Архангельская обл. (исключая северную часть), Вологодская обл., южная часть Кировской и Горьковской обл., юг Удмуртской АССР, Татарская АССР, Свердловская обл. Сюда же следует отнести восточную часть Орловской, запад Тульской и Житомирскую обл., характеризующиеся оптимальной экологией, но не постоянным вредом спорыньи.

3) Зона колеблющихся оптимальных условий для развития спорыньи и непостоянного хозяйственного


НКЗ—СССР
ВСЕСОЮЗНАЯ АКАДЕМИЯ
С.-Х. НАУК им. В. И. ЛЕНИНА
ВСЕСОЮЗНЫЙ ИНСТИТУТ
ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ
ЗОНЫ РАЗЛИЧНОГО
ХОЗЯЙСТВЕННОГО ВРЕДА
СПОРЫНЬИ
УСЛОВНЫЕ
ОБОЗНАЧЕНИЯ
1
2
3
4
МУРМАНСК
НАРЬЯН-МАР
АРХАНГЕЛЬСК
ПЕТРОЗАВОДСК
СЫКТЫВКАР
ЛЕНИНГРАД
КУДЫМКАР
КИРОВ
ЯРОСЛАВЛЬ
КАЛИНИН
ИВАНОВО
ГОРЬКИЙ
ИЖЕВСК
СВЕРДЛОВСК
МОСКВА
ЙОШКАР-ОЛА
ЧЕБОКСАРЫ
КАЗАНЬ
ЧЕЛЯБИНСК
МИНСК
СМОЛЕНСК
УФА
САРАНСК
КУЙБЫШЕВ
ЧЕРНИГОВ
КИЕВ
ВОРОНЕЖ
САРАТОВ
ЭНГЕЛЬС
ВИННИЦА
ХАРЬКОВ
СТАЛИНГРАД
ДНЕПРОПЕТРОВСК
СТАЛИНО
ТИРАСПОЛЬ
РОСТОВ
ОДЕССА
ЭЛИСТА
СИМФЕРОПОЛЬ
МАЛКОП
ГРОЗНЫЙ
МАХАЧ-КАЛА
СУХУМИ
СТАЛИНИР
БАТУМИ
ТБИЛИСИ
ЕРЕВАН
СТЕПАНАКЕРТ
БАКУ
НАХИЧЕВАНЬ

Фиг. 14.

часть Орловской, запад Тульской и Житомирскую обл., характеризующиеся оптимальной экологией, но не постоянным вредом спорыньи.

3) Зона колеблющихся оптимальных условий для развития спорыньи и непостоянного хозяйственного

вреда. К этой зоне относятся: Московская, восточные районы Тульской, Рязанская, Воронежская, Тамбовская, Курская, Куйбышевская (правобережье) обл., Башкирская АССР (северная часть), Черниговская, Киевская, Винницкая, Каменец-Подольская, Полтавская, Харьковская обл. К тому же году следует отнести Краснодарский и Ордженикидзевский край, где при оптимальной влажности воздуха (выше 70%) развитие спорыньи ограничивается высокими температурами весенне-летнего периода.

4) Зона неблагоприятных условий для развития спорыньи и слабого непостоянного вреда. В эту зону входят: Одесская, Днепропетровская, Донецкая, Ростовская, Саратовская обл., Немцев Поволжья АССР, Сталинградская, Челябинская обл., Казахская ССР. Сюда же относим Молдавскую АССР, Николаевскую обл., левобережье Куйбышевской обл. и юг Башкирской АССР. Первые два пункта характеризуются колеблющимся экологическим оптимумом и слабым распространением спорыньи, два вторых — неблагоприятной экологией или непостоянным хозяйственным вреде спорыньи.

Среди выделенных зон наибольший интерес представляет зона высокой относительной влажности воздуха и сильного развития спорыньи за ряд лет. Эта зона преимущественно ежегодного и сильного развития спорыньи. В отдельные годы здесь заболевание принимает характер массовых эпизоотий, связанных с потерями урожая и случаями эпидемий «злой корчи». В аномальные по метеорологическим условиям годы эта зона может перемещаться в более южные районы, как это наблюдалось в 1933 г. (центральная и даже юго-западная полосы Союза).

В этой зоне особое значение приобретают агротехнические мероприятия, направленные на уничтожение заразного начала в семенном материале и почве. Кроме того, при переходе к травопольному севообороту следует учесть возможность заражения ржи спорыньей с культивируемых трав, что ставит вопрос о пространственной изоляции и сроках укоса трав, граничащих с посевами ржи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мархасева В. А. Обзор распространения спорыньи в СССР (1932, 1933, 1934, 1935 гг.). (Рукопись.) — **2.** Отчеты опорных пунктов ВИЗРа (1932, 1933, 1934, 1935, 1936 гг.). (Рукописи.) — **3.** Прусса к. Таблицы, составленные по официальным сведениям Министерства внутренних дел и государственных имуществ и представляющих описание эпидемий рафании в России, относительно местности и времени года ее появления, числа заболевших и умерших, с описанием признаков болезни и местных причин появления рожков с 1832 по 1864 г. включительно. — **4.** Реформатский Н. Н. Общий обзор эпидемии злой корчи в Нолинском уезде Вятской губ. в 1889—1890 гг. — **5.** Рождественский Н. А. Спорынья. Сводка современных данных о спорынье. Материалы по микол. и фитопатол., 1927, год VI, вып. 1. — **6.** Рождественский Н. А. Отравление спорыньей в Сарапульском округе в 1926 г. Защита растений от вредителей, 1928, т. V, № 3—4. — **7.** Ростовцев С. И. О прорастании склероциев спорыньи *Claviceps purpurea* Tul. и *C. microcephala* Wallr. Изв. Моск. с.-х. инст., 1902, кн. III. — **8.** Kirchhoff. Beitrage zur Biologie und Physiologie des Mutterkornpilzes. Centralbl. Bacteriolog., 1929, Abt. 2, Bd. 77. — **9.** Kuhn. Krankheiten der Kulturgewachse. 2. Auflage. Berlin, 1859. — **10.** Tulasne. Memoire sur l'ergot des glumacées. Ann. Soc. Nat., 3, Ser. V, 20, pp. 5—56.

ЗАДАЧИ И НАПРАВЛЕНИЕ РАБОТ ОТДЕЛА РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ БОТАНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА АН СССР

М. М. Ильин

(Ботанический институт Академии Наук СССР)

Создание крупных государственных резервов по основным видам сырья является одной из важнейших задач третьего пятилетнего плана. В связи с этим роль Отдела растительного сырья Ботанического института Академии Наук СССР в развитии химической промышленности, пищевой, отчасти лесной, а особенно легкой — очевидна. Мы считаем, что в течение этого периода мы в основном должны выявить ценнейших в сырьевом отношении представителей нашей флоры, выяснить их значение для нашего народного хозяйства и способствовать созданию реальной базы для развития соответствующих видов промышленности.

Отдел растительного сырья БИНа АН СССР в разрезе третьего пятилетнего плана ставит на разрешение наиболее актуальные вопросы, тесно связанные с хозяйственной жизнью страны. Сюда, прежде всего, относятся вопросы о растительных смолах, эфирных и иммерсионных маслах, отчасти жирных, гумми-продуктах, алкалоидах, вообще об инсектисидных веществах, витаминах, дубильных веществах и таннине, о бумажно-целлюлозных растениях, волокнистых, пищевых, кормовых и т. п. Коснемся каждого из этих вопросов подробнее.

Алкалоидно-инсектисидная группа. К этой группе мы относим также все ядовитые растения хотя бы и не алкалоидного порядка, а также лекарственные. Большая потребность при значительном увеличении из года в год посевных площадей не только зерновых, но и технических культур, особенно хлопчатника, ставит на очередь увеличение производства инсектисидных препаратов. Прекрасным препаратом, завоевавшим себе сейчас уже мировую известность, является анабазин-сульфат, получаемый из алкалоида анабазина, содержащегося в *Anabasis aphylla*. Имеющийся сейчас завод по выработке анабазин-сульфата в окрестностях г. Чимкента не в состоянии удовлетворять возрастающие потребности в этом препарате, поэтому в настоящее время поставлен на очередь вопрос об организации нового завода. Это же положение заставляет перейти от эксплоатации диких зарослей к созданию плантаций итсегека (*Anabasis aphylla*), так как только в этом случае мы получим возможность планировать производство и работать с чистосортным материалом. Исходя из этого, Отдел растительного сырья уже в течение двух лет изучает расовый состав этого растения в условиях дикой природы, связывая это изучение с моментом алкалоидности. Кроме того, на основании изучения биологии итсегека отдел уже опубликовал возможные условия для введения этого растения в культуру. Наконец, он указал районы массового развития итсегека, удобные для организации заводских точек, и в первую очередь — район низовьев р. Волги. В настоящее время первоочередной задачей является детальное изучение намеченных районов не только с точки зрения запасов сырья, но и чисто экономической, выявление новых, наиболее богатых сырьем районов, а также дальнейшее, более углубленное изучение расового состава этого инсектисидного растения на предмет выделения для будущих культур более эффективных форм и, наконец, постановка самих опытов по введению его в культуру.

Ту же задачу преследует Отдел растительного сырья, когда ставит изучение пиретриновых видов сем. сложноцветных. Как известно, далматский порошок,

являющийся прекрасным средством против насекомых-вредителей, получается из балканского вида далматской ромашки *Pyrethrum cinerariaefolium*. Хорошей заменой этого импортного продукта может служить так называемый персидский порошок, получаемый из персидско-закавказских видов *Pyrethrum roseum* и *P. carneum*. Поскольку нужда в этих препаратах в нашем сельском хозяйстве довольно велика, вполне своевременна постановка пересмотра на пиретринность не только рода *Pyrethrum*, но и всех близких родов, как *Tanacetum*, *Matricaria*, *Chrysanthemum* и др., что уже оправдало себя в нашей исследовательской практике. Принимая во внимание, что изучение с этой точки зрения данных родов производится научными организациями Кавказа, особенно Армянским и Азербайджанским филиалами АН СССР, Отдел растительного сырья Ботанического института АН СССР начал пересмотр рода *Pyrethrum* и близких ему родов, произрастающих в Средней Азии. Изучение это было начато в 1938 г. и будет закончено в 1940 г.

С целью отыскания новых инсектицидных растений отдел ведет весьма интенсивный пересмотр нашей флоры, особенно в пределах сем. *Chenopodiaceae*, *Leguminosae*, *Ranunculaceae* и др. В настоящее время мы уже выделили ряд новых алкалоидов, как лентоклацин, дитерпин и др., которые сейчас будут испытываться в различных направлениях, а также и на степень инсектицидности. Нами проводится также пересмотр лилейных с целью отыскания раттицидов, веществ, смертельно действующих на грызунов и безвредных для других млекопитающих. Примером таких растений может служить *Scilla maritima*, растущая в Западной Европе по морским побережьям. Вполне понятно, что значение этого изучения, в случае благоприятных результатов, огромно для сельского хозяйства. Кроме того, нами найден впервые в *Petrosimonia monandra* впередин, вещество, близкое к алкалоиду, который до сих пор был исключительно предметом импорта и применялся в нашей промышленности в качестве катализатора, напр. ускорителя при вулканизации каучука. В настоящее время нами ставится вопрос о введении его в культуру, чтобы освободиться от ввоза этого препарата из-за границы.

Мы включаем также в план наших работ изучение динамики накопления алкалоида сальсолина, приобретающего все нарастающее значение в клинической практике как тоническое вещество, понижающее кровяное давление. Как известно, этот алкалоид содержится главным образом в одной кустарной солянке — *Salsola Richteri*. Наши исследования показали, что не во всех расах этого растения содержится этот алкалоид: динамика его накопления тесно связана с характером местообитания, принадлежностью к той или иной расе, фазами развития и т. д. Поэтому при заготовках сырья, а также при введении его в культуру мы должны считаться со всеми этими обстоятельствами.

Дубильная группа. Громадная потребность в естественных дубителях заставляет уделять особенно большое внимание пересмотру нашей флоры с этой точки зрения. Проблема советского таннина и галловой кислоты, имеющих большое значение в текстильной, красильной и фармацевтической промышленности, уже разрешена при участии Ботанического института АН СССР в заводских условиях. В настоящее время на очереди стоит вопрос о сырьевой базе для производства таннина и галловой кислоты. Для этого необходимо широкое изучение скумпий и сумаха. Вторым немаловажным вопросом является нахождение травянистых таннидных растений, которые при известной доброкачественности таннидов и достаточном их количественном содержании могли бы давать большой урожай зеленой массы на единицу площади. Наш отдел остановился в этом отношении главным образом на сем. *Polygonaceae*, особенно на роде *Rumex*, который является наиболее перспективным в этом отношении. Детальное исследование этого рода, а также пересмотр некоторых видов рода *Polygonum* ставятся нами в план наших работ. Кроме того, очень перспективным является изучение коры лиственницы, содержащей достаточное количество таннидов. До сих пор корье этой породы при использовании древесины не использовалось. Принимая во внимание большие насаждения лиственницы в Сибири и на Дальнем Востоке, необходимо обратить на использование коры лиственницы самое серьезное внимание, тем более что большие потребности нашей дубильной промышлен-

ности не могут быть покрыты корьем дуба, ели, ив и т. д. Кора лиственницы, помимо дубильных веществ, содержит еще и красящее вещество, которое также может быть использовано. Принимая все это во внимание, мы считаем важным постановку соответственной тематики в наших планах.

Витаминная группа. Вопрос с С-витаминными препаратами является для нас в данный момент очень острым. Главным материалом для заводского получения витамина С являются плоды шиповника. В силу известных причин — недостаточность изученности диких запасов витаминных шиповников, отсутствие культурных витаминных розариев, а также другого достаточно изученного богатого витаминами сырья — мы испытываем большой недостаток в этих препаратах, играющих такую существенную роль в обмене веществ в нашем организме. Поэтому мы ставим в план выявление новых районов по заготовлению плодов шиповника, проводим опыты по введению их в культуру в различных пунктах СССР, а также работаем по изучению другого витаминного сырья — в первую очередь хвои наших хвойных пород, как сосна и ель, содержащей большое количество витамина С, но непригодной пока для получения С-витаминных препаратов из-за присущей ей горечи, смол и т. д. Облагораживание выделенных из хвои концентратов и получение вполне доброкачественных препаратов являются одной из наших неотложных задач. Кроме того, мы ставим в план нахождение травянистых витаминных растений, которые содержат витамин С в достаточном количестве в своих зеленых частях, что чрезвычайно упростило бы вопрос о сырьевой базе для витаминной промышленности.

Смолоносно-камеденосная группа. Среди этих сложных органических соединений нас особенно привлекают смолы и гумми-смолы, встречающиеся в большом количестве во многих видах *Ferula*, *Doremа*, *Euphorbia*, населяющих особенно обильно Кавказ и Среднюю Азию. Испытанные смолы, добытые нами из некоторых видов растений, дали высокие показатели для использования в лако-красочной промышленности. В связи с большой потребностью в разнообразном ассортименте смол для различных целей, необходимо сосредоточить внимание исследователей на просмотре этих родов нашей флоры. В будущем мы предполагаем расширить эти работы. Мы импортируем гумми-трагакант, имеющий большое значение в текстильной промышленности, несмотря на то, что в нашем Союзе, именно в Закавказье и особенно Средней Азии, в большом количестве встречаются трагакантовые астрагалы, дающие этот продукт. Поэтому совершенно необходимо добиться постановки производственной эксплоатации зарослей трагакантовых астрагалов. Ботанический институт Академии Наук СССР вел эти работы главным образом по изучению копетдагских видов. В настоящее время необходимо продолжить эту работу как в направлении отыскания наиболее эффективных видов, так и изучения лучших приемов и условий выделения камеди. Из настоящих смол необходимо обратить самое серьезное внимание на твердые смолы, которые также импортируются из-за границы: сандарак (из *Callitris quadrivalvis*), шеллак (из *Aleuritis laccifera*, *Butea frondosa*), даммара (из *Shorea Wisneri*), копал (из *Dammara australis*). Эти смолы идут на изготовление высокосортных лаков, сургуча и пр. Хотя они добываются из тропических деревьев, но есть все основания найти их в представителях нашей флоры. Поэтому Отдел растительного сырья предполагает направить свои усилия и в этом направлении.

Эфирно- и жиромасличная группы. В этом отношении Отдел растительного сырья, если не считать некоторых мелких тем по эфирно-масличным, сосредоточил свое внимание на получении советского иммерсионного масла, которое не уступало бы по своим качествам импортному иммерсионному маслу Цейса. Работы эти находятся сейчас в стадии, близкой уже к завершению, и будут окончены в 1940 г.

Кормовая группа. Намеченное третьим пятилетним планом большое развитие животноводства требует серьезного внимания в отношении обеспечения животноводства кормовой базой. Особенно это касается наших пустынь и полупустынь, где наблюдается малая урожайность растительной массы, кото-

рая не обеспечивает местного животноводства кормом на зиму. Поэтому вопрос о создании устойчивой кормовой базы в этих условиях достаточно назрел. Это может быть достигнуто как улучшением и рациональным использованием существующих пустынных и полупустынных растительных пенозов, так и созданием на этих территориях богарных кормовых культур, взятых из состава как местной флоры, так отчасти и интродуцированных из пустынь Америки, Австралии и Африки. Мы ставим перед собой задачу пересмотреть с этой точки зрения нашу пустынную флору и выделить из нее для более детального исследования наиболее эффективные виды. В качестве первых из них мы берем некоторые эфемеры (*Eremopyrum*, *Poa bulbosa*), а из других групп — *Kochia prostrata*, *Ferula Schair*, полыни, виды *Agropyrum* и *Elymus* и др. Изучение это ведется не только экспедиционным путем, но и на организованном уже нами стационаре, где произведены еще осенью 1938 г. первые пробные посевы.

Пищевая группа. Мы пока по этой группе ограничиваемся изучением грибов, так как именно в этой области мы имеем еще очень много неисследованного. Грибная сырьевая база у нас слабо изучена даже со стороны ее состава. Слабо изучены вопросы распределения различных пищевых грибов по различным районам, а также вопросы введения наиболее ценных из них в культуру и т. д. Поэтому мы включаем в свой план изучение состава нашей пищевой грибной флоры, распределение ее по районам, установление заготовительных точек и т. д., а также постановку опытов по введению в культуру таких грибов, как белый, рыжик и др. Что касается шампиньонов, то нами были в этом году поставлены уже опыты по разведению шампиньонов в подвальном помещении, давшие очень хорошие результаты. Этот факт был отмечен в постановлении Ленинградского Облисполкома о разведении шампиньонов.

Бумажно-целлюлозная группа. Большой рост бумажной промышленности предъявляет повышенные требования к обеспечению ее соответствующим сырьем. Таким сырьем может служить, помимо древесины, тряпья и соломы, еще ряд травянистых растений, особенно тростник, чий, калам, селин, ериантус и некоторые другие. Наиболее крупные пространства эти виды занимают в Средней Азии. В связи с этим были предприняты Отделом растительного сырья исследования по запасам ериантуса, калама, селина и чия. Эти работы должны быть продолжены, чтобы можно было учесть все большие массивы этих растений, могущие обеспечить хотя бы местную потребность в бумаге. Кроме того, следует поставить на разрешение вопрос о возобновлении этих видов при производственной эксплоатации данных зарослей.

Волокнисто-щеточная группа. Так как потребность в более тонком волокне обеспечивается культурными растениями, мы обратили свое внимание на изучение других растений, дающих грубое волокно. Мы считаем, что в этом отношении должно быть уделено внимание изучению представителей сем. *Malvaceae*, которые могут дать неплохое грубое волокно на веревки и мешковины. Так, напр., Средняя Азия может быть в значительной мере удовлетворена эксплоатацией довольно больших зарослей *Althaea nudiflora*, а также и других видов этого рода. Для более северных районов необходимо обратить внимание на кору ив, которая дает значительное количество грубого волокна. Добычу и обработку этого волокна можно совместить с эксплоатацией ивового прута, употребляемого для плетения. Что касается щеточных растений, то мы имеем в этом отношении уже ряд достижений. Нами было указано соответственным отраслям промышленности сырье для различных видов щеток. Лучшим сырьем, как известно, оказались корни *Andropogon ischaemum*, *A. caucasicum*, *Chrysopogon gryllus*, *Myscanthus purpurascens*, *Erianthus purpurascens*. Очередной важной задачей являются работы над заменой пиассавы, получаемой из некоторых тропических пальм. Щетки из пиассавы, в настоящее время импортируемые из-за границы, употребляются при гидротехнических сооружениях, в машинах по подметанию улиц и т. д. Мы поставили своей целью отыскать заменителей, отвечающих по своим полезным свойствам пиассаве.

Древесинная группа. Изучение анатомической структуры древесины в связи с их технико-механическими свойствами представляет определенный интерес для нашего хозяйства. Потребность в различных по своим особенностям древесинах ставит на очередь пересмотр под этим углом зрения нашей дендрофлоры. Особенно нам нужны весьма легкие древесины с удельным весом ниже 0.3 и, с другой стороны, весьма плотные — типа самшита.

Мы хотим высказать ряд соображений организационного порядка. Само положение Отдела растительного сырья в системе Ботанического института определяет направление его работы.

Мы должны положить в основу своей работы пересмотр флоры Союза с точка зрения выявления ценных и полезных свойств ее представителей. Если задача, которая стоит перед «Флорой СССР», есть выяснение полного состава флоры нашего Союза, то мы считаем своей обязанностью установить закономерности накопления ценных веществ в целях учета сырьевых ресурсов для нашего народного хозяйства.

Этот пересмотр должен быть подчинен идее обеспечения потребностей нашего народного хозяйства. Вместе с тем наша задача заключается не только в том, чтобы помогать хозяйственным организациям, но и самим в своей исследовательской работе отыскивать новое и ставить, таким образом, перед промышленностью новые задачи, давать импульс к развитию новых отраслей хозяйства.

Кроме того, нам необходимо (как академическому учреждению) поднимать вопросы большого теоретического значения, особенно касающиеся динамики превращения веществ и выяснения закономерностей этого превращения в различных семействах растений.

Работа по выявлению и использованию растительного сырья для промышленности должна делиться на четыре этапа: 1) поисковый период (разведки), 2) детальное изучение выделенных, более перспективных видов, 3) испытание выделенных веществ и 4) внедрение в производство и культуру.

К разведывательным работам по нахождению новых видов растительного сырья и определению запасов, помимо научных работников, необходимо привлекать более широкие круги населения нашего Союза. Необходимо вовлечь в это дело научно-исследовательские организации не только центра, но особенно периферии, занимающиеся вопросами растительного сырья, вузы, втузы, где под руководством преподавательского персонала могут быть организованы студенческие группы по изучению местных сырьевых ресурсов. Школы также могут принести в этом отношении не малую пользу, так же как и отдельные лица, включенные в общую корреспондентскую сеть отдела. Особенно большого притока материала можно ожидать от хат-лабораторий, агролабораторий при МТС, хотя бы уже в силу их сильно развитой сети. Здесь помощь мыслится по двум линиям: наиболее квалифицированная — включение научно-исследовательских организаций и вузов в тематику Отдела растительного сырья БИНа, другая — получение сырьевых материалов, собранных более широким кругом лиц. Большое значение для мобилизации внимания широких кругов населения имеет выпуск массовым тиражом бесплатных листовок, которые указали бы на важное значение в нашем народном хозяйстве растительного сырья и той помощи, которую может оказать население в поисках последнего, на способы отыскания и сбора и т. д. История открытия ряда весьма эффективных каучуконосов и гуттаперченосов в самый короткий срок объясняется как раз тем, что была проведена большая агитационная работа.

Второй этап работы — детальное химическое изучение отдельных выделенных при пересмотре видов. Полное химическое изучение интересующего нас растения позволит проектировать уже первичную разработку заводского процесса с полной утилизацией всех отходов. Одновременно должно вестись детальное ботаническое изучение этого растения как в условиях природной обстановки (экспедиции) в целях исследования запасов этого растения, его биологии, экологии, динамики накопления изучаемого вещества в зависимости от местообби-

тания, фаз развития и т. д., так и в обстановке камеральной обработки (систематика, анатомия и т. д.).

Одновременно с детальным ботаническим изучением в природной обстановке интересующего нас растения и полным химическим исследованием его должны ставиться на специальном питомнике Отдела растительного сырья первые опыты по введению этого растения в культуру. Кроме того, соответствующие экспедиции должны обеспечить сбор семян для размещения географических посевов. Географические посевы могут проводиться филиалами и базами АН СССР, а также другими организациями системы АН СССР. Уже в течение первого года могут быть получены ценные данные, позволяющие наметить перспективы новой культуры.

Третий этап работы проходит обычно вне стен Отдела растительного сырья. Он охватывает испытание веществ, выделенных в процессе химического изучения, с точки зрения выяснения полезных свойств последних. Это испытание производится по известной договоренности в различных научно-исследовательских учреждениях или промышленных предприятиях. Так, напр., со вновь открытым алкалоидом могут быть поставлены опыты действия его на животный организм в стенах ВИЭМ, выделенные смолы могут быть испытаны в предприятиях лако-красочной промышленности и т. д. Таким образом проходит апробацию все вещества, выделенные из растений в процессе полного химического изучения.

Четвертый этап — внедрение в производство — является наиболее трудным и ответственным во всей работе. Мало еще доказать значение данных веществ для тех или других отраслей нашего народного хозяйства, нужно суметь также внедрить их в производство. Специалисты отдела должны обеспечить консультацию на заводах при разработке методов заводского выделения ценных продуктов. Действительно, внедрение в производство должно заключаться в том, что по особой договоренности с заводом или соответственной хозяйственной организацией, средствами и силами этих предприятий, при руководстве Отдела должен осуществляться пуск предприятия. Именно, только таким образом может мыслиться подлинная связь между наукой и производством.

С другой стороны, пуск производства зависит от обеспеченности сырьевой базой. Поэтому с постановкой опытов в широком производственном масштабе следует проводить необходимые реальные мероприятия по созданию плантаций. Наша задача заключается в том, чтобы те достижения, которые мы получили на питомнике Отдела и на географических посевах в различных точках СССР, правильно учесть, а затем перенести в более широкое поле деятельности в пределы колхозного и совхозного секторов.

Дальнейшая работа по облагораживанию вводимого растения, уточнению условий его культуры, моментов агротехники лежит уже вне нашей компетенции. Дальнейшие обязательства должны принять на себя такие организации, как Всесоюзный Институт растениеводства, отраслевые институты и т. п.

Такое направление избрал Отдел растительного сырья Ботанического института АН СССР и старается теперь фактически проводить его в жизнь. На примере молочая (*Euphorbia biglandulosa*) мы проиллюстрируем это положение. Как известно, благодаря работам нашего химика Н. П. Кирьялова, мы получили из указанного выше молочая прекрасного качества смолы, имеющие большое значение в лако-красочной промышленности. Им же получен высокий выход бигландулиновой кислоты, которая может, повидимому, быть использована в промышленности в качестве заменителя лимонной кислоты (испытания ведутся). К выделенным смолам предъявляется со стороны хозяйственных организаций большой спрос. Но реальной сырьевой базы этого молочая в настоящее время нет, ибо дикие заросли встречаются только в узкой полосе Южного берега Крыма и северной части Черноморского побережья. Следовательно, развитие этой отрасли производства всецело зависит от создания сырьевой базы, т. е. организации плантаций. Поставленные опыты на питомнике Отдела растительного сырья Ботанического института АН СССР в Ленинграде научным сотрудником

Н. Н. Монтеверде уже в течение первого года дали положительные результаты. Это показывает, что при умелой постановке культуры вполне возможна организация посевов молочая почти во всех зонах нашей территории, начиная с лесной, лесостепной, степной и т. д., по крайней мере, в некоторых районах этих зон, не отличающихся большой континентальностью климата. В этом же году мы ставим опыты в колхозах и совхозах по внедрению этого растения в культуру.

С целью обеспечения всех этих мероприятий семенным материалом весной этого года была снаряжена в Крым специальная экспедиция по заготовке большого количества семян.

В целях полного химического изучения растения, в исследованиях учитываются всевозможные отходы, как крахмал, клетчатка и т. д. Все получаемые вещества сдаются и будут сдаваться для испытания в различные научно-исследовательские и хозяйственные организации. После обстоятельного химического изучения предполагается разработать проект заводского производства и постановку его на одном из заводов. Таков план работ, уже осуществленный в процессе реальной работы в стенах Отдела растительного сырья БИНа АН СССР. Для этой цели нами создана специальная бригада под председательством М. М. Ильина. В нее входят Ф. С. Первухин, Н. Н. Монтеверде, Н. П. Кирьялов, Н. И. Курнаков. Таким образом *Euphorbia biglandulosa* — первое растение, на котором мы проверяем действенность и целесообразность избранного нами пути.

НАУЧНЫЕ ЗАМЕТКИ

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНОЙ ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ НА МОРОЗОСТОЙКОСТЬ ЛИМОНА

Вопрос о повышении морозостойкости цитрусовых и, особенно, лимона — весьма актуальный. По данным Н. Н. Туманова, наиболее устойчивыми по отношению к морозу являются растения, находящиеся в условиях низкой влажности почвы, избыточное же увлажнение снижает морозостойкость. Новейшие данные Е. С. Мороза, полученные в опыте с цитрусовыми, подтверждают положительное действие низкой влажности почвы. Таким образом изучение влияния разной влажности почвы на морозостойкость лимона важно как для сухих, так и для влажных советских субтропиков, в которых нередко бывают морозы губительной силы для цитрусовых. Исходя из этого, мы считаем, что задача нашей работы заключалась в следующем:

1) выявить максимум и минимум влажности почвы, в условиях которой может расти лимон;

2) определить влияние предельно-высокой и предельно-низкой влажности почвы на морозостойкость лимона;

3) выяснить, имеется ли зависимость между морозостойкостью лимона и содержанием воды в листьях, а также и осмотическим давлением в них.

Методика. Опыт был проведен в Ботаническом институте Акад. Наук СССР в Ленинграде в 1936 г. Объектом исследования служил новоафонский сорт лимона (двухлетки), выросший из черенков. Опытные лимоны выращивались в парафинированных горшках. Одна половина горшков была набита подзолистой почвой, а другая — промытым кварцевым песком в количестве 2.5 кг на каждый горшок, считая на абсолютно-сухой вес. После пересадки лимонов во все горшки был внесен «фон» минеральных удобрений в виде раствора солей из расчета: азот и фосфор по 0.1 г на кг абсолютно-сухой почвы (песка), калий по 0.15 г. В песок, кроме того, была внесена смесь Гельригеля.

Лимоны оправились после пересадки к концу месяца (в оранжерее при температуре 18—22° С). По истечении этого срока была наложена схема опыта, т. е. растения стали расти при различной влажности почвы: 100, 70 и 25% от полной влагоемкости. 100% влажность почвы достигалась автоматической поливкой (фиг. 1). При доведении влажности почвы до 120% растения в почве стали сильно страдать, а в песке из 14 растений погибло 12. Таким образом можно считать, что 100% влажность почвы стоит близко к предельно-высокой для лимона. 70% и 25% влажность почвы поддерживались ежедневной поливкой сосудов до определенного веса. 25% влажность почвы в солнечные дни вызывала подвядание листьев лимона. Следовательно, можно принять, что 25% влажность почвы является близкой к предельно-низкой для лимона. Повторность опыта была семикратной.

Через 6 месяцев (за один месяц до замораживания) все опытные растения были перенесены в оранжерею с более низкой температурой 7—9° С. Замораживание лимонов производилось после выдерживания их в течение суток в оранжерее с температурой 3—5° С. После этого растения ставились в ящик, тщательно укутывались так, чтобы открытой оставалась только надземная часть, и выносились на мороз. Температуры замораживания были следующие: 6.5 и 8° С. Замораживание велось на открытом воздухе в течение одного часа. По истечении ук-

занного времени замороженные лимоны вносились обратно в оранжереи вначале с температурой 3—5° С, затем 7—9° С и, наконец, 18—22° С с промежутками времени в один сутки. В последней оранжерее мы произвели уравнивание влажности почвы (песка) во всех горшках до 60%, от полной влагоемкости, создавая этим оптимальные условия увлажнения для растений после замораживания.

Фиг. 1. Влияние различной влажности почвы (песка) на рост надземных органов лимона. (Слева направо: 100, 70 и 25% влажности от полной влагоемкости; вверху — почва, внизу — песок.)

Одновременно с этим были определены содержание воды (путем высушивания при 105 С) и осмотическое давление в листьях лимона (микрокриоскопическим методом).

Экспериментальные данные. Действие различной влажности почвы на рост подземных и надземных органов лимона можно видеть на фиг. 1 и 2. Фигуры показывают, что различная влажность почвы (песка) разно влияет на рост подземных и надземных органов лимона. Рост подземных органов увеличивается с уменьшением влажности почвы (песка), в то время как рост надземных органов с уменьшением влажности почвы вначале растет, а затем падает (фиг. 1). Вместе с этим необходимо отметить, что предельно-высокая влажность почвы значительно больше снижает рост лимона, чем предельно-

низкая, причем в песчаной культуре это действие проявляется еще более отчетливо.

Фиг. 2. Влияние различной влажности почвы (песка) на рост подземных органов лимона.

В табл. 1 приводим данные определения осмотического давления сока листьев, а также и содержания в них воды.

Таблица 1

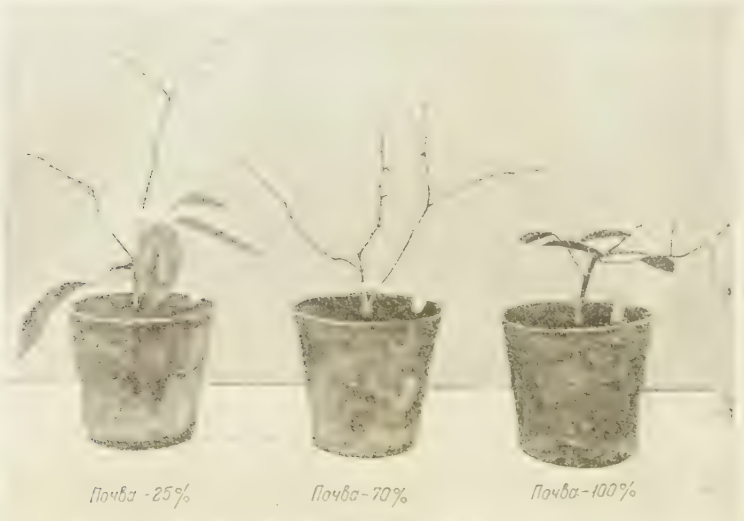
Влажность почвы (песка) (в % от полной влагоемкости)	Почва		Песок	
	содержание воды в листьях (в % к абсолютно-сухому весу)	осмотическое давление выжатого сока листьев (в атм.)	содержание воды в листьях (в % к абсолютно-сухому весу)	осмотическое давление выжатого сока листьев (в атм.).
25	75.3	16.6	77.0	17.1
70	76.5	14.9	76.0	17.0
100	69.9	18.0	—	—

Из цифр табл. 1 видно, что содержание воды в листьях лимона, росшего при влажности почвы 100%, ниже, чем у лимона, выросшего при влажности почвы 70 или 25% от полной влагоемкости. Осмотическое давление, наоборот, выше у растений, росших при высокой влажности почвы. При этом песчаная и почвенная культуры лимонов мало отличаются друг от друга.

В табл. 2 сгруппированы результаты испытания лимонов на морозостойкость в связи с различной влажностью почвы (песка).

Данные табл. 2 и фиг. 3 показывают, что морозостойкость лимона изменяется под влиянием различной влажности почвы. Наиболее благоприятно действует на морозостойкость лимона 100%, несколько слабее — 25% влажность

почвы и хуже всего — 70%, т. е. оптимальная. Это сказалось также и на лимоне, росшем в песчаных условиях. Таким образом наши экспериментальные данные, полученные при изучении влияния различной влажности почвы (песка) на морозо-



Фиг. 3. Влияние различной влажности почвы на морозостойкость лимона. (Слева направо: 25, 70 и 100% влажности от полной влагоемкости.)

Таблица 2

Влажность почвы (песка) (в % от полной влагоемкости)	Температура замораживания (в °С)	Почва			Песок		
		% сохранившихся листьев от общего их количества	% сохранившихся стеблей от общей их длины	% сохранившегося главного стебля от общей его длины	% сохранившихся листьев от общего их количества	% сохранившихся стеблей от общей их длины	% сохранившегося главного стебля от общей его длины
25	−6.5	21	38	100	10	32	100
70	−6.5	0	4	100	4	3	100
100	−6.5	33	71	100	—	—	—
25	−8	0	8	55	0	1	51
70	−8	0	1	19	0	0	33
100	−8	0	35	68	—	—	—

стойкость лимона, не совпадают с данными Туманова, полученными в опытах с озимыми. Параллелизм между осмотическим давлением выжатого сока листьев и морозостойкостью наблюдается только у лимонов, росших в почве. Что же касается содержания воды в листьях лимона, то между ним и морозостойкостью особого параллелизма не наблюдается.

К. С. Семакин и Л. А. Знаменская

ЗАВИСИМОСТЬ ЗЕЛЕНЕНИЯ РАСТЕНИЙ ОТ ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА

Еще в своей докторской диссертации акад. В. Н. Любименко (1) высказал мысль о том, что хлорофилл образуется только «при определенной напряженности окислительно-восстановительных процессов». В работе совместно с Н. Н. Гортиковой (2) он показал, что кислород играет роль окислителя при переходе лейкофилла в хлорофиллоген. (Хлорофиллоген при обработке денатурирующими средствами отщепляет зеленый пигмент — протохлорофилл, открытый К. А. Тимирязевым и изученный более подробно Н. А. Монтеверде.) В этой работе Любименко и Гортикова предлагают общую схему зеленения растений.

1. Белок А + хромоген = лейкофилл (бесцветный)
2. Лейкофилл + кислород = хлорофиллоген α
   Реакция обратимая (белок А + каротиноиды + протохлорофиллан)
3. Хлорофиллоген α + свет = хлорофилл
   Реакция необратимая (белок А + каротиноиды + хлорофиллины α и β)

В настоящей работе мы пытались количественно выразить напряженность окислительных процессов, при которых происходит зеленение. Для этого мы поставили ряд опытов как в аэробных, так и в анаэробных условиях на различных окислительно-восстановительных системах и различных pH.

Методика. Объектом служила яровая пшеница, сорт Новинка. Семена проращивались в темноте. Для опытов срезались верхние части листьев длиною до 6 см. Анализ на хлорофилл производился посредством спектроколориметра В. Н. Любименко. Стандартом служил кристаллический этил-хлорофиллид. Освещение производилось лампой в 200 ватт на расстоянии 35 см от объекта. Другие детали методики приводятся при каждом отдельном опыте.

Опыт 1. С 10-дневных проростков, выращенных в темноте, брались навески в 500 мг. Срезанные листья помещались в фосфатные буфера с разным pH и освещались 5 час. По окончании опыта навески убивались в кипятке в течение $^1/_2$ мин. Анализ на хлорофилл показал следующее:

pH буфера	4.94	5.59	6.98	8.34	9.18
Хлорофилл (в мг на 100 г свежего веса)	8	8.2	9.9	10.7	12.5

Как видно из приведенного опыта, накопление хлорофилла зависит от величины pH. В кислой среде процесс зеленения задерживается, в щелочной — зеленение идет активнее.

Известно, что величина pH тесно связана с величиной окислительно-восстановительного потенциала. Поэтому в следующем опыте мы испытали влияние pH на процесс зеленения в присутствии аскорбиновой кислоты (rH около 22).

Опыт 2. 10-дневные проростки, выращенные в темноте, помещались в буфера, снабженные 0.5% раствора аскорбиновой кислоты. Проростки освещались 20 час. Анализ на хлорофилл показал следующее:

pH буфера	4.94	5.59	6.24	6.98	7.38	8.34	9.18
Хлорофилл (в мг на 100 г свежего веса)	5	27.3	54.0	75.0	85.8	120.1	70.7

Этот опыт показывает, что при прибавлении к буферу аскорбиновой кислоты максимальное накопление хлорофилла сдвигается в стороны более низких pH. В остальном этот опыт подтверждает первый. Аскорбиновая и дегидроаскорбиновая кислоты являются окислительно-восстановительной системой с rH = = 22.4. Этот rH характеризует довольно высокую степень окисления. Следовательно, внесение в клетку окислительно-восстановительной системы высокого rH вызывает сдвиг оптимального pH. Это явление напоминает в общих чертах картину, полученную одним из авторов (3) по взаимной компенсации pH и Eh при фоторедукции угольной кислоты у серно-пурпурных бактерий.

В следующем опыте мы исследовали влияние различных концентраций аскорбиновой кислоты при одном и том же pH.

Опыт 3. 10-дневные проростки помещались в буфер с pH = 6.98 при различной концентрации аскорбиновой кислоты. Проростки освещались 18 час.

Концентрация аскорбиновой кислоты	Буфер без кислоты	0.05%	0.2%	0.5%	1%
Хлорофилл	58.6	83.0	88.8	51.1	17.8

Этот опыт показывает, что только при малых и средних концентрациях аскорбиновой кислоты получается больше хлорофилла, чем в контроле. При больших концентрациях количество хлорофилла уменьшается. Этот опыт стоит в соответствии с данными Любименко об отрицательном действии переокисления.

Как видно из вышеприведенных опытов, введение окислительно-восстановительной системы с определенным rH ускоряет в известных пределах процесс зеленения. Это позволяет сделать вывод, что и сам кислород играет роль акцептора водорода. Для проверки этого положения мы поставили ряд опытов в анаэробных условиях. В качестве водородных акцепторов мы применили хинон и различные окислительно-восстановительные краски.

Опыт 4. Три окислительно-восстановительных краски растворялись в свежепрокипяченном фосфатном буфере (pH = 6.98). Растворами красок наполнялись пробирки, и последние опрокидывались над ртутью. Равные навески этиолированных проростков в темноте подводились в пробирку и оставлялись на ночь. После этого пробирки освещались 5 час. Концентрация красок — 10 мг на 30 мл буфера. Хлорофилл анализировался качественно.

Название красок	Контроль без краски	Бриллиант-крезилблау	Тионин	2.6 дихлорфенолиндофенол
Хлорофилл	Следы	Нет	Нет	Есть хлорофилл

Как показывает опыт 4, из взятых трех окислительно-восстановительных систем, только на 2.6-дихлорфенолиндофеноле происходило зеленение. Взятые краски имеют следующий rH: бриллиант — крезилблау — 15, тионин — 17 и 2.6 — дихлорфенолиндофенол — 22.4. Следовательно, можно сделать вывод, что rH-зеленение лежит между 17 и 22.4.

Опыт 5. В этом опыте было количественно исследовано влияние 2.6-дихлорфенолиндофенола на хлорофиллообразование. Условия опыта те же, что и в предыдущем. Анализ на хлорофилл показал следующее:

	Хлорофилл (в мг)
Контроль без краски	2.6
Опыт с краской	3.9

Как видно из приведенного опыта, количество хлорофилла, а значит и хлорофиллогена, больше там, где была дана краска. Это говорит о том, что краска действительно служит окислительно-восстановительной системой в процессе зеленения.

В следующем опыте в качестве окислительно-восстановительной системы был взят хинон.

Опыт 6. 18-дневные проростки, выросшие в темноте, были погружены в растворы и помещены в темноту на 40 час. Растворы следующие: вода, буфер (pH = 8.8) и буфер плюс 0.5% хинона. Растворы с погруженными в них проростками помещались в эксикатор с щелочным раствором пирогаллола, а в качестве контроля служили проростки, погруженные в воду на воздухе. Освещались 28 час. Анализ на хлорофилл показал следующее:

Условия опыта	Контроль на воздухе (вода)	Вода без кислорода	Буфер без кислорода	Буфер с хиноном
Хлорофилл (в мг на 100 г свежего веса)	28.05	19.85	21.10	28.70

Как показывает этот опыт, хинон вполне заменяет кислород в качестве окислительно-восстановительной системы в процессе зеленения.

Так как rH хинона — около 20, то мы можем еще больше сузить границы rH для окислительно-восстановительной системы, вызывающей образование лейкофилла: rH зеленения лежит, следовательно, между 17 и 20.

Заключение. Как видно из приведенных данных, мысль В. Н. Любименко о том, что зеленение зависит от напряженности окислительно-восстановительных процессов, полностью подтвердилась. При этом процесс зеленения зависит от молекулярного кислорода. В искусственных условиях последний может быть заменен другой окислительно-восстановительной системой.

Выводы

1. Процесс зеленения зависит от величины окислительно-восстановительного потенциала.

2. Кислород может быть заменен в искусственных условиях другими окислительно-восстановительными системами. (Например хинон, 2,6 ди-хлорфенолиндофенол и др.)

3. Из данных наших опытов следует, что rH зеленения лежит между 17 и 20.

ЛИТЕРАТУРА

1. В. Н. Любименко. О превращениях пигментов пластид. 1916. — **2.** В. Н. Любименко и Н. Н. Гортикова. Тр. эксп. бот., 1934. — **3.** Д. И. Сапожников. Биохимия, т. II, вып. 2, 1936.

Н. Н. Гортикова и *Д. И. Сапожников*

Из отдела экологии БИНа
Академии Наук СССР

ОЧЕРЕДНЫЕ ЗАДАЧИ В ДЕЛЕ БОТАНИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ КРЫМА

В течение 135 лет, начиная с исследований Зуева (1782), Габлицля (1785), Гукенберга (1789), Палласа (1795) и др. до Великой Октябрьской социалистической революции, флора и растительность Крыма подвергались изучению, история, направление и степень детальности которого были тесно связаны с историей колонизации и освоения полуострова, усиленно проводившейся царским правительством. После «присоединения» Крыма, на ряду с известным вниманием, обращенным на степные пространства бывшей Таврической обл. (губернии), в том числе на степи материковой ее части, с точки зрения их использования для овцеводства и полевых культур, основной интерес вызывал район Южного берега Крыма. Здесь, в связи с исключительно благоприятными климатическими условиями, связанными с близостью моря и защитой барьером Крымских гор, завоеватели встретились с культурою ряда средиземноморских и переднеазиатских растений — маслины, винограда, граната, инжира, миндаля и др. А это естественно вызвало мысль о возможности культуры и других растений теплых стран. Поэтому перед созданным в 1812 г. Никитским ботаническим садом была поставлена основная задача — интродукция новых видов растений. В течение многих лет Никитский сад, иногда расширявший свои работы включением флористических и ботанико-географических исследований, но большую часть времени сужавший их лишь до интродукционных работ, оставался единственным крымским центром ботанического изучения Крыма, и, естественно, прилегающие к саду районы оказались изученными несколько подробнее, чем остальная часть полуострова. Последняя исследовалась (за исключением, пожалуй, лишь Сте-

вена (Steven, 1857)] учеными не крымскими, приезжавшими на более или менее короткий срок, а это обстоятельство не могло, конечно, не отразиться на детальности собираемых сведений. В конце прошлого столетия и в начале настоящего значительная роль в деле изучения Крыма принадлежала существовавшим тогда Новороссийскому обществу естествоиспытателей (Одесса), Петербургскому ботаническому саду, Петербургскому обществу естествоиспытателей, Юрьевскому университету (точнее — ботаническому саду при нем) и Комитету по изучению Крыма, созданному в 1879 г. Ботаники этих учреждений систематически работали в Крыму, и по сути именно они и проводили изучение дикой флоры и растительности полуострова. Из учреждений, существовавших в Крыму до революции, но продолжающих свою деятельность и теперь в измененном, конечно, виде, нужно отметить Естественно-исторический музей Таврического губернского земства (преобразованный впоследствии в Естественно-историческое отделение Центрального музея Крымской АССР), Севастопольскую биологическую станцию Академии Наук СССР, Карадагскую научную станцию (между Феодосией и Судаком).

После Великой Октябрьской социалистической революции возникли новые пункты, где осуществлялась работа по ботаническому изучению Крыма: кафедра ботаники Таврического университета (впоследствии — Крымского педагогического института), Управление землеустройства Наркомзема Крыма и др.

Если мы, основываясь главным образом на опубликованных работах, попробуем подвести итоги полуторавековой ботанической работы в Крыму, то они вкратце сведутся к следующему.

1. Различные части Республики изучены далеко не одинаково равномерно. Наиболее подробно исследованы в флористическом и геоботаническом отношениях районы Южного берега от Севастополя до Алушты (Е. Вульф, В. Малеев, С. Станков) и район Крымского Государственного заповедника (Г. Поплавская, Н. Троицкий), а также —Восточные Яйлы (Е. Вульф). Более или менее исчерпывающий, но несколько устаревший список растений имеется для Феодосийского района и для Карадага (В. Сарандинаки). Менее подробно в флористическом отношении изучена лесная полоса Крымских гор (Е. Вульф), и в последнее время растительность Керченского полуострова (Е. Вульф, Е. Шифферс). О флоре и растительности так называемой крымской лесостепи, расположенной по северным склонам гор, имеются лишь отрывочные сведения (С. Дзевановский, Т. Цырина).

Тарханкутский полуостров совершенно не изучен (если не считать небольшой заметки Н. Пачоского и неопубликованных результатов исследований Н. Дзенс-Литовской). О степной части Крыма (включая Присивашье) опубликованы лишь устаревшие описания Палласа, Габлицля, особенно — Радде (G. Radde, 1854), Ремана (A. Rehmann, 1875) и др. и отдельные отрывочные работы более поздних авторов.

2. Попытки инвентаризации флоры Крыма делались неоднократно. Список растений для всего Крыма приводят: Габлицль (527 видов), Гукенберг (полностью использовавший список Габлицля), Паллас (990 видов), Маршалл-Биберштейн, Буассье, Ледебур, Шмальгаузен; Федченко и Флеров, Талиев в свои «Флоры» включили также и крымские растения (последний — 1458 видов).

Однако наиболее полным до нашего времени перечнем растений полуострова является список Стевена (1856—1857 гг.), в котором приведены 1654 вида. За 80 лет, прошедших с момента выхода в свет работы Стевена, можно отметить выход «Флоры Крыма» Аггеенко и оставшуюся незаконченною работу Зеленецкого (1906).

В послереволюционный период, с 1927 г., начала выходить «Флора Крыма» Е. В. Вульфа (коллективная работа с участием ряда ботаников: С. Станкова, В. Малеева, В. Васильева, Т. Цыриной и др.), издание которой прекратилось на III выпуске (однодольные), несмотря на то, что обработаны и имеются в рукописи почти все первичнопокровные.

Таким образом критический обзор «Флоры Крыма» отсутствует,[1] ибо перечень Стевена, несмотря на свою ценность, устарел как в систематическом, так и в географическом (ареалы растений в Крыму) отношении. Общее количество цветковых растений Крымского полуострова — неизвестно, приближаясь (ориентировочно) к двум тысячам.

3. Еще более неблагополучно обстоит дело с инвентаризацией растительного покрова Крыма. По сути, после работ Радде (1854), Ремана (1875) и Аггенко (1891), не опубликовано почти ни одного подробного и научного описания основных типов растительности Крыма, если не считать кратких и, к сожалению, далеко не всегда грамотных, очерков, помещаемых в путеводителях и справочниках. Правда, по отдельным районам (Крымский заповедник, Керченский полуостров, часть Крымских гор, часть Симферопольского района, Южный берег Крыма, леса Крыма[2] и т. д.) имеются детальные описания, но они произведены в различное время, по различной методике, и их слишком мало для того, чтобы на основании их составить представление о растительном покрове всего Крыма.

Управлением водного хозяйства Крыма «Крымводхоз» было в 1932—1933 гг. составлено (П. Козлов) описание типов растительности Крыма, для которого были использованы как литературные данные, так и многочисленные неопубликованные материалы, накопившиеся в результате работ по геоботаническому обследованию совхозов и районов Крыма. К сожалению, рукопись П. Козлова осталась неопубликованной, а в настоящее время по отдельным данным — устарела.

4. Дикорастущие полезные растения Крыма (лекарственные, каучуконосы, прядильные, эфирно-масличные, жиро-масличные, плодовые и др.) изучены лишь частично (см. сводку В. Васильева в «Советской ботанике» за 1934 г.). Так, из группы лекарственных растений исследован лишь *Adonis vernalis* (Зиновьева), показавший исключительно высокое содержание адонидина. Исследование второго весьма важного растения крымской флоры — белладонны (*Atropa belladonna*) было начато еще в 1934 г. Анисимовою. Совершенно не исследована и мало используется аптечная ромашка (*Matricaria chamomilla*), в огромном количестве встречающаяся в степной части Крыма. Совершенно не изучены сложноцветные (*Liguliflorae*) в отношении их пиретриноносности. Между тем наши исследования в Закавказье (Грузия, Армения) показали, что ряд видов рода *Pyrethrum* и *Anthemis* содержат количество пиретрина, достаточное для хозяйственной эксплоатации этих видов.

Отсутствует и сводка данных об использовании растений в народной медицине.

Изучение в 1931 г. Котовым и Черкасовым крым-сагыза (*Taraxacum hibernum* Stev.) показало, что и в отношении каучуконосов еще не исчерпаны все резервы крымской флоры. Несравненно лучшее положение с дикорастущими эфирно-масличными растениями, ибо, благодаря работам Е. Вульфа, Н. Гутько, В. Вильямса и др., выявлено и введено в культуру несколько новых эфирно-масличных растений. Однако о группе полыней (*Artemisia maritima* s. l., *A. taurica*) из Крыма опубликовано мало материалов, а, учитывая полиморфность первого из указанных видов, можно ожидать и нахождения рас, заслуживающих внимания.

Ресурсы дикорастущих плодовых деревьев и кустарников не учтены с достаточной точностью, да и самый расовый состав видов этих растений требует, конечно, исследования. О декоративных дикорастущих растениях Крыма опубликована сводка В. П. Малеева, а некоторые эти растения введены в культуру.

5. О сорных и рудеральных растениях Крыма есть лишь отрывочные, чаще всего — попутные, сведения в различных работах. Однако опубликованного

[1] Нужно подчеркнуть, что мы говорим здесь об инвентаризации флоры в с е г о К р ы м а, ибо списков (и подчас — критических) растений для отдельных местностей опубликовано немало.

[2] Классификация типов крымских лесов разработана П. Кожевниковым в его неопубликованной работе.

списка сорняков Крыма с указанием районов и степени их распространения, связи с отдельными культурами, нет. Точно так же отсутствует и общая характеристика засоренности полей и отдельных культур Крыма. Почти отсутствуют сведения об экологии и биологических особенностях отдельных сорняков, а между тем знание связи растения с местной экологической обстановкой весьма важно для обоснования мер борьбы, ибо механическое перенесение выводов, полученных в иных условиях, может привести к нежелательным результатам.

6. Дикорастущие кормовые растения изучены весьма недостаточно. Опубликованы данные о крымском донник; в архиве Наркомзема есть ненапечатанные результаты анализов сена и отдельных растений, главным образом степной полосы. Однако общая сводка о дикорастущих кормовых растениях Крыма отсутствует.

7. Водоросли, грибы, лишайники и мхи Крыма исследованы весьма мало. Есть сведения о мхах горного Крыма, отдельные неопубликованные определения лишайников, такие же определения водорослей и грибов. Лишь морские водоросли исследованы несравненно лучше как в систематическом, так и в экологическом и фитоценологическом отношениях, благодаря работам Севастопольской биологической станции.

8. Наконец, почти совершенно не изучена экология и биология дикорастущих растений Крыма, не выделены основные жизненные формы и т. д.

Таким образом, несмотря на огромное количество опубликованных работ, посвященных растительному миру Крыма, ботаническое исследование последнего далеко еще не может считаться законченным и по сути значительно отстало от изучения ряда других областей и республик, научное исследование которых начато было иногда значительно позже (Казахстан, Киргизия, Камчатка).

Поэтому очередными задачами ботанической работы в Крыму являются:

1) Окончание составления и издание начатого Е. В. Вульфом критического обзора «Флоры Крыма», представляющего сводку всех флористических материалов о Крыме, необходимую как для целей инвентаризации, так и для разрешения чисто теоретических вопросов, как, напр., о происхождении флоры Крыма.

2) Составление и издание определителя растений Крыма. Такой определитель совершенно необходим как для работников и учащихся Крыма, так и для огромной массы экскурсантов, посещающих Крым. Имеющиеся определители (также, впрочем, отсутствующие в продаже из-за недостаточности тиража) охватывают большие территории всей Европейской части Союза ССР, а потому в них много лишних, отсутствующих в Крыму, видов; с другой стороны, эти определители весьма устарели в систематическом и географическом отношениях. Авторский коллектив для определителя, необходимость составления которого признана такими авторитетными учреждениями, как Ботанический институт Академии Наук СССР, Всесоюзное Ботаническое общество и др., имеется (в лице В. Ф. Васильева, Е. В Вульфа, В. П. Малеева, С. С. Станкова и М. С. Шалыт), и составление определителя тормозится исключительно из-за нежелания Госиздата Крыма взять на себя издание такой книги. Центральные же издательства (Учпедгиз, Биомедгиз), считая издание это местным, также отказываются от его реализации. Таким образом Крым оказывается в несравненно худших условиях, чем Украина, Северный край, Дальневосточный край, Центральный Казахстан, Кавказ, Урал, Московская обл., Горьковский край, Западная обл. и др., имеющие свои «Флоры» и определители.

3. Составление монографии о растительном покрове Крымской республики. Для подробного описания растительности Крыма необходимы, кроме сводки опубликованных и архивных материалов, также дополнительные исследования, в частности крайних восточных и западных частей Южного Крыма, Западных яйл, Тарханкутского и Керченского полуостровов, частично Присивашья, лесостепной полосы и степей Центрального Крыма. При составлении описания отдельных типов растительности, отдельных ассоциаций особое внимание следует обратить на изменения, происходящие под влиянием хозяйственной деятельности человека, в частности — под влиянием выпаса домашних животных, а также —

на хозяйственную ценность отдельных элементов растительного покрова, на изменения этой ценности и, наконец, на способы повышения последней.

4. Дальнейшее исследование лекарственных растений (в частности — пиретриноносов), эфирно-масличных, жиро-масличных, каучуконосов (в частности — бересклетов) и т. д. Эта работа должна быть осуществлена соответствующими институтами или опытными станциями, частично расположенными в Крыму.

5. Инвентаризация сорной флоры Крыма: выявление состава и распределение сорьяков, описание биологических и экологических особенностей отдельных видов, способы борьбы с отдельными видами и группами сорняков и т. д.

По ряду республик, часто окраинных, такая работа проведена. Так, выпущена сводка о сорных растениях Киргизии, Дальнего Востока и т. д. Данную работу должен возглавить Наркомзем Крыма, а осуществить — расположенные в Крыму опытные станции (зерновая, плодоводственная), филиал Института табаководства и др.

6. Изучение низших растений Крыма, в частности грибов (не только вызывающих болезни растений), мхов, лишайников, водорослей и т. д., т. е. инвентаризация флоры споровых растений. Особое значение имеют микробиологические почвенные исследования.

7. Наконец, наличие в Крыму нескольких биологических станций должно быть использовано для организации ряда стационарных геоботанических и экологических наблюдений. Даже наличная сеть учреждений этого типа (Крымский Государственный заповедник, Карадагская научная станция, Севастопольская биологическая станция) дает возможность охватить флору и растительность лесов разного типа, каменистых обнажений, степных склонов, морских побережий, фитопланктон и фитобентос (отчасти эти работы осуществляются и работниками, проводящими исследования соляных озер). Совершенно необходима организация биологической станции в Присивашье. Эта станция должна своей задачей поставить исследование почвенных процессов и динамики растительного покрова солонцовых и солончаковых почв. В украинском Присивашье имеются два учреждения, работающие в этом направлении: Опытная станция Украинского научно-исследовательского института мелиорации (ст. Чонгар) и Государственные Азовско-Сивашские заповедники (о-ва Чурюк, Чурюк-Тюб, Кулюк-Тук). Однако за несколько лет своей работы эти учреждения почти ничего не опубликовали, а потому использование опыта этих учреждений весьма затруднительно.

Таковы те основные задачи, которые должны быть поставлены перед ботаниками Крыма, причем этими задачами ботаническая работа не должна ограничиться, ибо мы не коснулись здесь ряда проблем сельского хозяйства, тесно связанных с чисто ботаническими вопросами. Так, мы не затронули вопросов интродукции, озеленения, физиологии сельскохозяйственных растений и многих других, не менее актуальных вопросов.

М. С. Шалыт

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЛЕСОВ В ВЕРХНЕЙ ЧАСТИ УЩЕЛЬЯ р. БОЛЬШОЙ ЛИАХВЫ (ЮГО-ОСЕТИЯ)

Летом 1938 г. я работала в Джавском районе Юго-Осетии, в верховьях р. Большой Лиахвы.

В имеющейся об этом районе работе Н. А. и Е. А. Буш «Растительный покров восточной Юго-Осетии и его динамика»[1] указывается, что в верхнем течении р. Большой Лиахвы от ее верховьев до с. Ванели первичными типами леса являются: еловый, елово-пихтовый и сосновый, но как распределены эти типы лесов по указанной территории, авторы отмечают лишь на карте. Поэтому я считаю нужным подробнее остановиться на этом вопросе.

---

[1] Н. А. и Е. А. Буш. Растительный покров восточной Юго-Осетии и его динамика. М.—Л., 1936.

Левый борт р. Большой Лиахвы. Все три Эрманских ущелья (Верхнее, Среднее и Нижнее) были частично под первичными субальпийскими березняками из *Betula pendula* Roth, частично под субальпийскими и альпийскими лугами.

В настоящее время березняк сохранился лишь против с. Среднее Эрмани и в нижней части Верхнеэрманского ущелья, зато увеличилась площадь вторичных субальпийских лугов за счет уничтоженного березового леса. Начиная от Нижнеэрманского ущелья, вниз по течению р. Большой Лиахвы, березняки сменялись буковыми лесами, остатки которых сохранились в Бриттатском ущелье. Буковый лес ранее вырубался местным населением (оставлявшим участки леса лишь в качестве снегозащитных над селами), и теперь здесь господствуют: *Acer Trautvetteri* Medw., *Betula pendula* Roth и частично *Sorbus aucuparia* L.

Мнение о том, что березовые и кленовые леса — вторичного происхождения подтверждается, во-первых, присутствием в травяном покрове видов, свойственных скорее буковым лесам, чем субальпийским березнякам (*Paris quadrifolia*, *Oxalis acetosella*, *Asperula odorata* и др.), а во-вторых, тем, что буковый древостой значительно старше березового и кленового.

Ниже слияния рек Эрмани-дон и Кадиасан-дон, где Б. Лиахва превращается в довольно мощную горную реку, наблюдается следующая картина. Левый борт ущелья р. Б. Лиахвы (северный склон) до с. Кауат занят еловыми лесами (правда, здесь на склонах южной экспозиции по небольшим боковым ущельям имеются сосновые леса), местами поднимающимися до субальпийских лугов, местами, примерно на высоте 1850 м, сменяющимися буковыми лесами, выше которых идут субальпийские луга. Такую вертикальную смену можно наблюдать против с. Кауат, где на высоте 1640 м начинается еловый лес — *Piceetum festucoso-saniculosum*. Древостой мало расстроен, на один гектар ели — 452 экземпляра. Степень сомкнутости крон — 0.7; господствующая высота 28 м; средний диаметр 35 см. Возраст около 200 лет. В подлеске встречаются единичные экземпляры *Azalea pontica* L.

Травяной покров слабо развит; степень покрытия его 0.3. Господствуют: *Festuca drymeia* — sp., *Sanicula europaea* — sp., *Oxalis acetosella* — sol., *Paris incompleta* — sol., *Ranunculus oreophilus* — sol., *Gentiana asclepiadea* — sol. и др. Возобновление обеспечено: на 1 га приходится ели 13.833, бука 213, пихты 210 экземпляров.

На высоте 1840 м *Piceetum festucoso-saniculosum* сменяется *Fagetum nudum*. Древостой 120 лет. Степень сомкнутости крон 0.8—0.9; господствующая высота 18—20 м; средний диаметр 20 см. Подлесок отсутствует. В травянистом покрове единично встречаются *Dentaria bulbifera*, *Asperula odorata*, *Paris incompleta*, *Oxalis acetosella*, *Sanicula europaea* и др.

На высоте 1870 м начинается вторичный субальпийский луг с господством *Betonica grandiflora*, *Ranunculus oreophilus*, *Trifolium canescens* и др. Луга тянутся на протяжении 2 км до высоты 2150 м над ур. м.

Как указано выше, еловые леса распространены на левом борту р. Б. Лиахвы до с. Кауат. Ниже этого села начинаются елово-пихтовые леса, спускающиеся по долине Б. Лиахвы, ниже с. Роки. На всем протяжении (около 8 км) лес расстроен, местами сильно вырублен, местами выгорел. Так, мне приходилось наблюдать в 1.5 км от с. Цагат-Кау, по направлению к с. Роки, следующее явление: на высоте 1445—1450 м располагается прирученный ольшатник из *Alnus incana*, который на высоте 1450 м сменяется елово-пихтовым лесом (*Piceetum abiegno-herbosum*). Древостой расстроен в результате вырубки. Степень сомкнутости крон 0.5. В первом ярусе: *Picea orientalis* (H = 28 м, d = = 30 см), *Abies Nordmanniana* (H = 28 м, d = 28 см) и *Fagus orientalis* (H = 20 — 22 м, d = 22 см). Во втором ярусе: *Acer Trautvetteri* (H = 8 м, d = 10 см) и *Alnus incana* (H = 8 м, d = 10 см). Число стволов на 1 га: пихты 256, ели 136, бука 246.

В подлеске *Vaccinium myrtillus*, *Sorbus aucuparia*, *Rubus caucasicus*, *Rubus idaeus*, *Azalea pontica*, *Lonicera caucasica*. В травяном покрове господствуют:

Oxalis acetosella — сор. 1, *Galium rubioides* — сор. 1, *Fragaria vesca* — sp., *Cardamine pectinata* — sp., *Geranium Robertianum* — sp., *Lactuca muralis* — sp., *Dentaria bulbifera* — sp. и др. Возобновление удовлетворительное: на 1 га насчитывается пихты 4109, ели 4375, бука 183.

На высоте 1700 м над ур. м. *Piceetum abieto-herbosum* сменяется типом *Salicetum calamagrostidosum*, тянущимся на протяжении 1.5 км до высоты 1820 м. Раньше здесь был также еловo-пихтовый лес, уничтоженный пожаром 1927 г. После пожара всю территорию заняла *Salix caprea*; последняя в дальнейшем будет вытеснена сосной. Семена сосны приносятся ветром с покрытого лесом южного склона б. излежащего небольшого ущелья, и таким образом возобновление идет успешно. Луга отсутствуют. Верхняя часть склона заканчивается скалами мергелистого сланца.

Правый борт р. Большой Лиахвы (Южный склон). На нем я остановлюсь очень кратко, так как работа в основном была сосредоточена на северном склоне, т. е. на левом борту ущелья р. Б. Лиахвы. Правый борт р. Б. Лиахвы от истоков, т. е. от Верхнего Эрмани до с. Роки был занят сосновыми лесами. В настоящее время местами остались отдельные сосны, как, напр., против с. Среднее Эрмани, и заповедные рощи (кувандоны); такой кувандон сохранился близ Эдиси.

Местами, где затруднен транспорт, напр. на склоне против с. Кахат, сохранился хороший сосновый лес на значительных территориях. Там, где имеется возможность вырубать, он сильно вырублен. Так, несомненно, большая часть Сбийского ущелья была под сосновыми лесами, а меньшая — под еловыми и буковыми. В настоящее время все леса вырублены. Подтверждением этого может служить хотя бы описанный в 1929 г. Н. А. и Е. А. Буш чистый ельник в Сбийском ущелье (на правом борту р. Сба-дон, выше с. Нижнее Сба). Теперь (в 1938 г.) указанное насаждение нельзя назвать чистым ельником, так как ели осталось очень мало, господствует подрост бука с большой примесью березы. Травяной покров, однако, еще не изменился. Во втором ущелье, параллельном Сбийскому, Коп-Ком, где вырубка менее интенсивна, на восточном крутом склоне (уклон 60°) мы обнаружили в нижней части склона сосновое насаждение с примесью ели, выше господство чистой сосны. Нижняя часть западного склона покрыта ельником, а верхняя — сосняком. По всей вероятности, оба склона — западный и восточный — были под сосняком, который вырублен местными жителями, как дающий более ценный строевой материал. На смену постепенно появляется ельник. Это подтверждается еще тем, что недалеко имеется сосновый кувандон, занимающий весь склон от нижней части до самого верха.

Итак, по моему мнению, первичными типами леса в Джавском районе Юго-Осетии были: на левом борту р. Б. Лиахвы до с. Роки буковый, еловый, еловo-пихтовый, а на правом — сосновый, местами (в Сбийском ущелье, на правом борту Шавлоховской балки) — буковый.

Е. И. Федорова

12 III—1939 г.

ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ МОРОЗОУСТОЙЧИВОСТИ ЦИТРУСОВЫХ КУЛЬТУР КОСВЕННЫМИ МЕТОДАМИ

Многие исследователи неоднократно пытались найти корреляционную зависимость между отдельными легко определимыми признаками растения и его морозоустойчивостью.

Первые такие попытки были направлены на определение зависимости между анатомо-морфологическими признаками растения и его морозоустойчивостью.

Однако вскоре выяснилось, что такой зависимости не существует.

Позже стали испытывать такие физиологические признаки, как осмотическое давление клеточного сока, водоудерживающая сила и проницаемость плазмы, а также содержание сахаров, водный баланс листьев и ряд других. Однако и эти косвенные признаки определения морозоустойчивости на практике не оправдали

себя, и, как правило, каждый из этих признаков не может служить критерием морозоустойчивости сорта.

Поэтому в настоящее время особое внимание уделяется изучению биохимических особенностей сорта и нахождения такой зависимости по признакам чисто биохимического порядка. Из биохимических признаков особо широко сейчас изучается ферментативная деятельность растения как показатель сортовой характеристики отдельных культур.

Рядом авторов (Наумова и Рубин, Сисакян) была найдена у некоторых культур зависимость между скороспелостью сорта и его ферментативной деятельностью. Последняя также находится в тесной связи с интенсивностью роста растения. Чем выше ферментативная деятельность растения, тем более интенсивно протекают все физиологические и биохимические процессы и тем более интенсивно идет рост данного растения. Но так как известно, что интенсивный рост растения снижает его морозоустойчивость, то можно было бы ожидать прямой зависимости между ферментативной деятельностью и морозоустойчивостью растения.

С целью нахождения такой зависимости в качестве косвенного признака, определяющего степень морозоустойчивости растения, нами и была взята деятельность каталазы. Вначале предполагалось вести определение только активности каталазы во всех сортах цитрусовых, подвергнутых прямому испытанию на морозоустойчивость, но после, по указанию проф. Благовещенского, было сделано также определение температурного коэффициента Вант-Гоффа Q_{10}.[1]

Коэффициент этот характеризует качественное состояние фермента, специфическое для каждой культуры или сорта. Под качеством фермента проф. Благовещенский понимает способность фермента, как органического катализатора, понижать или повышать энергию активизации реакции в зависимости не только от изменения внешней температуры, но и от природы самого фермента.

Он предполагал, что чем выше качество фермента, тем он меньше требует притока энергии извне для того, чтобы перевести молекулу разлагаемого ферментом вещества в такое возбужденное состояние, при котором она способна к реакции. Таким образом, чем выше качество фермента, тем меньше последний в своем действии зависит от внешней температуры и тем ниже будет значение коэффициента Вант-Гоффа для данного фермента, и, наоборот, плохой органический катализатор потребует в большей степени притока энергии извне, и при недостатке таковой, особенно при снижении температуры, скорость реакции заметно снижается, а величина температурного коэффициента повышается. При этом было установлено, что все ферментативные процессы в растении ведут себя по отношению к температуре приблизительно одинаково.

Поэтому определение температурного коэффициента любого фермента в различных растениях дает нам возможность судить о различиях в скоростях реакций, происходящих у этих растений при разных температурах. Чтобы проверить эти различия и найти связь их с морозоустойчивостью растений, нами определялись значение Q_{10} для каталазы у различных культур и сортов цитрусовых, активность каталазы и динамика углеводного баланса в течение всей зимы.

Методика

Определения активности каталазы, ее температурного коэффициента и углеводного баланса в листьях цитрусовых производились в течение всего года, через каждые 1.5—2 мес., причем они непосредственно предшествовали испытаниям растения на морозоустойчивость прямым методом (Сов. субтроп., 1, 1939).

Для определения активности каталазы и температурного коэффициента бралась проба листьев определенного возраста с 7—10 растений, при двух повторностях. Навеска в 1 г свежих листьев растиралась со стеклом в 30 мл фосфатной буферной смеси при pH = 7. В тех случаях, когда активность каталазы

[1] Отношение скорости разложения перекиси водорода при 25° С к скорости разложения при 15° С.

слишком повышалась, разбавление делалось в 60 мл. Для каждого определения бралось 5 мл смеси растертого исследуемого материала и 5 мл 3% перекиси водорода.

Определение активности каталазы велось обычным газометрическим методом, при двух температурах: 15 и 25° С и выражалось в миллилитрах выделившегося кислорода.

Отсчеты производились в следующие промежутки времени от начала реакции: 15, 30, 60, 90 и 120 сек.

На основании полученных при двух температурах 15 и 25° С данных производилось вычисление температурного коэффициента. Сначала вычислялись константы скорости реакции (разложения перекиси водорода) для каждого отсчета, затем выводилась средняя величина константы скорости, для каждой температуры отдельно, и отношение этих констант давало величину температурного коэффициента каталазы:

$$Q_{10} = \frac{K_{25}}{K_{15}}.$$

Формула расчета констант следующая:

$$K = \frac{1}{t} \ln \frac{a}{a-b},$$

где: K — константа скорости; t — время в секундах, a — теоретически вычисленное количество кислорода в миллилитрах, выделяющегося из 5 мл 3% перекиси водорода; b — фактически выделившееся количество кислорода в миллилитрах из 5 мл 3% перекиси водорода за время протекающей реакции.

Параллельно с определением активности и температурного коэффициента каталазы делался анализ углеводов, причем определялось количество моно- и дисахаров, а также количество крахмала. Определение сахаров производилось методом Бертрана в водной вытяжке из высушенных при 70° С листьев. Крахмал сначала переводился в клейстер, а затем гидролизировался до глюкозы, которую определяли тем же методом, что и сахара.

Результаты анализов

Рассматривая полученный нами материал с точки зрения связи ферментативной деятельности растения с его морозоустойчивостью, мы должны сначала проследить ход соответственных изменений у растений в течение всей зимы, затем выявить специфические особенности ферментативной деятельности по культурам и попытаться найти связь между устойчивостью сорта к морозу и его ферментативной деятельностью. Для удобства анализа мы приводим полученные данные в общей таблице для всех бывших в опыте культур и сортов по срокам, приуроченным к моменту испытания данных растений на морозоустойчивость прямым методом (табл. 1).

Из табл. 1 видно, что активность каталазы в листьях по всем культурам и сортам в течение зимы заметно изменяется. В начале зимы (ноябрь-декабрь) активность каталазы очень высокая и к концу зимы (март) она в 3—4 раза ниже.

При сопоставлении общего соотношения между изменением активности каталазы в течение зимы и морозоустойчивостью растений, определенной прямым методом, выявляется, что чем ниже активность каталазы, тем более высокая получается морозоустойчивость растения. Наиболее высокая активность каталазы в начале зимы сопровождается наиболее низкой морозоустойчивостью, и, наоборот, снижение активности в середине и в конце зимы заметно повышает морозоустойчивость растений.

Активность каталазы по культурам несколько различная. У лимона и апельсина она почти одинаковая и несколько ниже у мандарина и особенно у помпельмуса. Имеются сортовые различия по активности каталазы, но последняя ни в какой степени не связана с морозоустойчивостью сорта.

Таблица 1

Активность каталазы, в миллиметрах кислорода, выделившегося за 2 мин. при 15° С, и значение Q_{10}

	Ноябрь		Январь		Март	
	активной каталазы	Q_{10}	активной каталазы	Q_{10}	активной каталазы	Q_{10}
Лимоны						
1. Мейер	13.9	2.19	14.6	2.17	4.4	2.74
2. Люменциана	20.4	—	16.6	2.04	5.1	—
3. Мексиканский	14.7	2.38	8.4	2.02	3.6	2.81
4. Лямкват	14.9	2.02	12.1	1.80	—	—
5. Лунария	21.4	—	12.7	2.03	5.9	3.07
6. Чаква	12.3	2.10	10.5	1.97	—	—
7. Коммуна	16.8	1.87	11.9	1.96	4.4	2.28
8. Эшеры	16.5	2.92	11.2	—	—	—
9. Бразильский	21.0	2.20	14.8	1.96	8.0	2.43
10. Кузнер	16.8	2.18	10.0	1.89	—	—
11. Testa di turco	30.7	2.64	10.5	1.83	8.6	2.65
Апельсины						
1. Вашингтон Навел	24.8	2.14	13.0	1.79	8.5	1.97
2. Ананасный	22.1	2.13	12.9	1.77	7.1	2.12
3. Парсон Браун	16.0	1.84	10.3	1.96	8.3	2.04
4. Томсон Навел	20.5	2.04	10.4	1.78	7.1	1.95
5. 511	18.1	1.98	13.7	1.78	8.7	1.94
Помпельмусы						
1. Дункан	13.8	2.08	6.9	2.03	4.5	2.41
2. Фостер	12.7	2.02	6.7	2.42	5.4	2.23
Мандарины						
1. Шива Микан	13.3	2.26	7.00	2.14	7.0	2.05
2. Уншиу	18.6	2.07	11.10	2.18	10.8	1.76
3. Клементин	17.0	1.86	8.6	1.97	6.7	2.05

Так, напр., согласно прямому методу определения морозоустойчивости, мандарин Уншиу стоит по своей морозоустойчивости заметно выше, чем Клементин, и активность каталазы у мандарина Уншиу выше, чем у Клементина. Совершенно другая закономерность существует у лимона. Наиболее морозоустойчивый сорт лимона Мейер в среднем имеет более низкую активность каталазы по сравнению с наименее морозоустойчивым сортом Testa di turco; апельсин Вашингтон Навел имеет наиболее высокую активность каталазы и по морозоустойчивости также занимает первое место.

Таким образом определенного соотношения между активностью каталазы у отдельных сортов цитрусовых и их морозостойкостью не наблюдается.

Что касается температурного коэффициента Q_{10}, то последний еще меньше согласуется с морозоустойчивостью растения, чем активность каталазы. В течение зимы Q_{10} также изменяется, в начале он более высок, в январе несколько снижается, и в конце зимы достигает наибольшей величины. По некоторым сортам имеются исключения. По культурам он оказывается в среднем наиболее высок у лимона и несколько ниже у помпельмуса, у мандарина и особенно у апельсина. При этом оказывается, что морозоустойчивые сорта некоторых видов цитрусовых имеют более высокий температурный коэффициент чем не морозоустойчивые, что противоречит ранее высказанным предположениям проф. Благовещенского.

Таблица 2

Содержание углеводов в листьях цитрусовых (выражены в % на абсолютно-сухой вес)

	27—29 ноября и 1—3 декабря					1—10 января					1—6 марта				
	моносахара	дисахара	сумма сахаров	крахмал	сумма углеводов	моносахара	дисахара	сумма сахаров	крахмал	сумма углеводов	моносахара	дисахара	сумма сахаров	крахмал	сумма углеводов
Лимоны															
1. Мейер	1.45	3.88	5.52	5.69	11.80	4.12	5.83	10.55	6.91	18.24	5.0	4.62	9.85	4.04	14.36
2. Люменциана	1.35	3.60	5.13	3.92	9.55	5.14	5.27	10.69	9.62	19.65	5.33	5.79	11.43	4.70	16.65
3. Мексиканский	3.23	3.18	6.58	4.15	11.20	4.35	4.82	9.42	6.71	16.32	6.57	5.03	12.27	6.48	19.48
4. Лимквит	3.02	4.63	7.89	3.68	11.98	3.06	8.09	11.58	3.38	15.67	—	—	—	—	—
5. Лунария	3.16	3.56	6.91	6.70	14.36	3.61	5.49	9.39	7.06	17.23	7.21	6.54	14.10	6.51	21.33
6. Чаква	2.57	4.01	6.80	8.10	15.65	4.28	4.94	9.48	9.36	19.88	—	—	—	—	—
7. Коммуна	2.42	3.35	5.85	6.12	12.76	2.76	5.30	8.34	4.96	13.86	6.46	5.34	12.09	6.40	19.22
8. Эшеры	2.32	3.73	6.25	7.79	14.91	4.33	4.99	9.58	12.19	23.43	—	—	—	—	—
9. Бразильский	2.03	3.10	5.79	8.07	14.92	2.96	6.48	9.78	15.11	26.57	4.58	8.40	13.43	9.58	24.07
10. Кузнер	2.44	4.31	6.93	7.30	15.03	3.99	6.80	10.65	8.04	19.79	—	—	—	—	—
11. Testa di turco	1.89	3.41	5.47	2.76	8.45	3.73	4.59	8.56	7.12	16.47	4.07	7.01	10.96	4.87	16.63
Апельсины															
1. Вашингтон Навел	1.93	3.92	6.07	1.93	7.22	4.66	3.20	8.03	4.09	12.58	5.81	6.56	12.72	7.92	21.53
2. Ананасный	2.33	2.98	5.47	0.38	5.90	4.50	4.18	9.0	7.45	17.00	6.35	6.42	13.11	4.15	18.13
3. Парсон Браун	2.80	2.62	5.62	1.73	7.55	4.72	5.15	8.04	6.95	15.88	6.01	6.46	12.82	4.00	17.26
4. Томсон Навел	2.46	3.20	5.82	3.13	9.31	4.88	3.36	8.44	8.05	12.31	6.97	7.24	14.59	4.38	19.46
5. 511	2.18	2.61	4.93	0.52	5.51	4.60	2.77	7.52	1.31	8.98	6.15	7.23	13.77	4.61	18.89
Помпельмусы															
1. Дункан	2.36	4.45	7.04	4.10	11.60	4.33	3.65	8.16	3.33	11.84	8.29	6.45	15.08	2.65	18.03
2. Фостер	2.70	4.93	7.89	4.65	13.06	5.55	3.35	9.07	3.76	13.25	5.89	6.84	13.09	—	—
Мандарины															
1. Шива Микан	3.06	4.72	8.03	4.03	12.50	5.35	4.31	9.89	8.37	13.62	5.28	6.80	12.51	10.78	24.72
2. Уншиу	1.25	5.06	6.58	0.64	7.35	4.03	5.04	9.35	5.24	15.17	3.55	6.49	10.76	6.87	18.39
3. Клементин	1.08	3.02	5.25	2.23	7.73	2.96	3.46	6.61	3.61	10.62	3.83	6.39	10.55	10.03	21.65

Перейдем теперь к рассмотрению углеводного баланса у растений в течение зимы (табл. 2). Сумма сахаров в течение зимы заметно повышается. И это повышение идет главным образом за счет группы моносахаров. Дисахара также повышаются в течение зимы, но менее заметно.

Содержание крахмала у лимона, апельсина и помпельмуса к концу зимы уменьшается, а у мандарина, наоборот, повышается. Общая сумма углеводов у одних сортов лимона повышается к концу зимы, у других снижается, у третьих остается без изменения. В середине зимы все лимоны имеют более высокое содержание суммы углеводов, чем в начале зимы. Апельсины, помпельмусы и мандарины обнаруживают общую закономерность в повышении суммы углеводов в течение всей зимы. Отсюда следует, что повышение морозоустойчивости цитрусовых, которое мы наблюдаем в течение зимы при прямом испытании их на морозоустойчивость, безусловно находит себе объяснение в повышенном содержании сахаров, главным образом моносахаров, которое происходит зимой при закаливании растений.

Казалось бы, на основании этого можно было бы найти прямую зависимость между морозоустойчивостью сорта и содержанием сахаров. Однако в отношении сортов такая закономерность не всегда наблюдается. По нашим данным, напр., менее морозоустойчивые сорта лимона, по сравнению с сортом Мейер, содержат зачастую больше сахаров, чем лимон Мейер, и наоборот. Хотя наименее устойчивый сорт Testa di turco в большинстве случаев содержит меньшее количество моно- и дисахаров, чем более морозоустойчивый сорт лимона Мейер, но в общем эти различия не так уже велики, а иногда сорт Testa di turco имеет больше сахаров, чем лимон Мейер. Такая же картина наблюдается и с сортами других видов цитрусовых.

Выводы

Разбор изложенного здесь материала дает нам основание сделать следующие выводы:

1. Определение активности каталазы дает возможность судить о состоянии растения в течение зимы. Чем выше активность каталазы у растения, тем менее оно устойчиво к морозу.

2. Найти зависимость между активностью каталазы и морозоустойчивостью сорта нам не удалось.

3. Также не обнаружена зависимость между величиной температурного коэффициента (Q_{10}) каталазы и морозоустойчивостью сорта.

4. Определения углеводов, сделанные нами в течение зимы, дают нам представление о динамике углеводного баланса в листьях цитрусовых растений. Сумма сахаров в листьях цитрусовых к концу зимы заметно повышается, и это повышение идет главным образом за счет группы моносахаров. Повышение дисахаров менее заметно. Содержание крахмала у лимона, апельсина и помпельмуса к концу зимы уменьшается, а у мандарина повышается.

5. Характеризовать морозоустойчивость сорта на основании одних только анализов углеводов не представляется возможным.

ЛИТЕРАТУРА

Благовещенский А. В. О факторах холодостойкости растений. Сов. субтропики, № 1, 1938, стр. 73—76. — Мурри Н. М. Лимон. Труды интродукционного питомника субтропич. культур, вып. 6, 1938. — Наумова Л. М. и Рубин Б. А. Активность некоторых ферментов у белокочанной капусты в связи со скороспелостью сорта. Докл. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина, вып. 3, 1936, стр. 123—127. — Опарин А. И. Ферментная система как основа физиологических признаков у растений. Изв. Акад. Наук СССР, № 6, 1937, стр. 1732—1752. — Рындин Н. В. Апельсин. Труды Интродукционного питомника субтропических культур, вып. 5, 1937. — Рубин В. А. Направленность действия ферментов как основа сортовых различий у культурных растений. Изв. Акад. Наук СССР, № 6, 1937. — Сисакян Н. М. Направленность действия инвертозы как признак засухоустойчивости и скороспелости у культурных растений. Изв. Акад. Наук СССР, 6, 1937, стр. 1755—1771. — Морозов Е. С. Определение морозоустойчивости цитрусовых культур прямым методом. Сов. субтропики, № 1, 1939.

Е. С. Мороз и М. В. Котлярова

НОВЫЕ ДИКОРАСТУЩИЕ ЭФИРНО-МАСЛИЧНЫЕ РАСТЕНИЯ ИЗ СЕМЕЙСТВА ЗОНТИЧНЫХ

При ботаническом обследовании территории и окрестностей Алексеевской зональной опытной станции Всесоюзного н.-и. института эфирно-масличной промышленности (Алексеевский район, Воронежской обл.), проведенном в 1935 г., наше внимание привлекли следующие растения семейства зонтичных, в семенах которых содержатся эфирные масла: 1) *Pimpinella magna* L. — бедренец большой, 2) *Torilis anthriscus* (L.) Gmel. — купырь цепкий купыревидный, 3) *Peucedanum alsaticum* L. — горичник эльзасский, 4) *Heracleum sibiricum* L. — борщевик сибирский.

Летом этого же года в Калачеевском районе Воронежской обл., на основании указаний проф. В. Ф. Васильева, был произведен сбор семян еще одного дикорастущего эфирно-масличного растения семейства зонтичных: 5) *Silaus Besseri* D. C. — морковника. Ботаническая характеристика этих растений приведена в книгах: Маевского «Флора средней России» и в т. III «Сорные растения СССР», изд. Академии Наук СССР. Приведем дополнительно некоторые данные, полученные в результате нашей работы.

1. *Pimpinella magna* L. — бедренец большой. Многолетник. Растет группами и в одиночку между кустарниками, в балках и на открытых старых перелогах, поросших высокой травой.

Вес 1000 плодов — 1.27 г. Длина плодов 3½—5 мм. Влажность плодов — 13.2%. В плодах, собранных в стадии полного созревания 6 IX, содержалось 2.55% эфирного масла (на абсолютно-сухой вес).

2. *Torilis anthriscus* (L.) Gmel. — купырь цепкий, купыревидный. Двухлетник. Встречается преимущественно единично в затененных местах, главным образом в лиственном лесу, на лесных дорогах.

Вес 1000 плодов — 1.77 г. Длина плодов 3—4½ мм. Влажность плодов 16%. В плодах, собранных в стадии полного созревания 9 IX, содержалось 2.90% эфирного масла.

3. *Peucedanum alsaticum* L. — горичник эльзасский. Многолетник. Встречается вместе с *Pimpinella magna* L. между кустарниками, в балках и на открытых старых перелогах, поросших высокой травой.

Вес 1000 плодов — 1.71 г. Длина плодов 4—6½ мм. Влажность плодов 17.4%. В плодах, собранных в стадии полного созревания 15 IX, содержалось 0.32% эфирного масла.

4. *Heracleum sibiricum* L. — борщевик сибирский. Двухлетник. Встречается единично и зарослями площадью до 100—150 кв. м, около кустарников, в балках и на открытых местах.

Вес 1000 плодов 2.64 г. Длина плодов 4—5 мм. Влажность плодов — 11%. В плодах, собранных в стадии полного созревания 10 IX, содержалось 1.74% эфирного масла.

5. *Silaus Besseri* D. C. — морковник. Морковник в значительном количестве встречается около слободы Калач Воронежской обл., где он растет по лугам, на огородах. Обследование 7 VIII 1935 г. Заросль морковника, площадью около 3 га, находилась на восточной окраине Калача, на так называемой «Шульгина левада», среди огородов, занятых кукурузой и свеклой, с востока и юга огороды окаймляются р. Богучаровкой. В среднем на 1 кв. м насчитывалось 7 растений морковника. Этот участок представляет залежь с неровным рельефом, местами поросшую ивняком. Почва — супесчаная, темносерого цвета. Во время обследования морковник находился в стадии молочной спелости центральных зонтиков и в сообществе следующих растений:[1]

1. *Anthyllis vulneraria* L. I	3. *Artemisia procera* Willd. . . . II
2. *Achillea millefolium* L. . . . III	4. *Artemisia absinthium* L. . . . II

[1] Рядом с названием проставлены цифры, обозначающие обилие того или иного вида по отношению к числу растений морковника: I — единично, II — незначительно, III — обильно, IV — очень обильно.

5. *Agropyrum repens* P. B. . . .	IV	15. *Lepidium latifolium* L.	I
6. *Cichorium intybus* L.	III	16. *Linaria vulgaris* Mill.	I
7. *Chenopodium album* L.	I	17. *Medicago lupulina* L.	I
8. *Carduus acanthoides* L.	I	18. *Potentilla argentea* L.	I
9. *Euphorbia virgata* W. K. . . .	II	19. *Peucedanum alsaticum* L. . . .	II
10. *Eryngium campestre* L.	II	20. *Picris hieracioides* L.	I
11. *Falcaria Rivinii* Host	I	21. *Salvia pratensis* L.	I
12. *Heracleum sibiricum* L. . . .	I	22. *Trifolium rubens* L.	I
13. *Lappa major* Gaertn.	II	23. *Verbascum lychnitis* L.	I
14. *Lactuca scariola* L.	I	24. *Vicia cracca* L.	I

Местное название морковника — черевишник вонючий, горькуша. Трава морковника, в виде сухого порошка или настоя в кипятке, применяется для лечения ран у домашних животных, как дезинфицирующее и изгоняющее из ран червей (народное средство).

Морковник — многолетнее растение. На скошенных лугах при обследовании 7 VIII наблюдалась новая густая поросль — отава морковника. Высота морковника равняется от 32 до 170 см, в среднем — 93 см.

Вес 1000 плодов — 1.07 г. Длина плодов — 4—6 мм. Влажность плодов — 14.6%. В плодах, собранных в стадии полного созревания 15 IX, содержалось 0.49% эфирного масла. Кроме того, у морковника эфирное масло содержится еще в листьях около 1.16% (Записки Воронежского СХИ, т. I (XVI), 1935).

В заключение приведем сводную таблицу содержания в плодах описанных растений эфирных масел, а также их константы, установленные лабораторией биохимического сектора ВИЭМПа.

Количество эфирных масел и их констант в плодах различных растений

Название растений	Выход эф. масла в %% от абсол. сухого веса плода	Удельный вес	Рефракция	Вращение	Кислотное число	Эфирное число	Эфирное число после ацетилирования	% эфиров	% связанных спиртов	% свободных спиртов	Общее содержание спиртов
1. Бедренец большой .	2.55	0.9481	1.4860	—42.8°	4.30	114.2	160.0	39.97	31.41	13.04	46.45
2. Купырь цепкий . . .	2.90	0.9270	1.5005	+88.2°	0.56	42.15	87.07	14.75	11.59	12.79	24.38
3. Горчичник эльзасский	0.32	0.8714	1.4780	+ 5.44	3.30	41.76	67.56	14.62	11.48	7.33	18.81
4. Морковник	0.49	0.8502	1.4772	+11.2°	3.09	54.13	91.45	18.95	14.89	10.56	25.45
5. Борщевик сибирский	1.74										

К. И. Осипов

К ВОПРОСУ О СИСТЕМАТИЧЕСКОМ ПОЛОЖЕНИИ ТАУ-САГЫЗА

В только что появившейся работе М. В. Культиасова [1] вопросу о систематическом положении тау-сагыза посвящены две главы: II (стр. 52—83) и IV (стр. 105—107 и др.). В первой главе М. В. Культиасов в дополнение к описанному мной и Боссе виду *Scorzonera tau-saghyz* выделяет и приводит диагнозы еще 4 новых видов и 2 новых вариаций тау-сагыза. Таксономического значения и разбора их мы здесь касаться не будем. Во второй главе (стр. 106—107) М. В. Культиасов приписывает себе в заслугу выяснение положения тау-сагыза в системе скорцонер и близость этого каучуконоса к двум группам передне-азиатских скорцонер. Именно, Культиасов сближает тау-сагыз, с одной стороны, с *Scorzonera acantholimon* Hand.-Mazz. и *Scorzonera rupicola* Hausskn., выделенными Handel-Mazzetti в особую подсекцию *Infrarosulares* секции *Euscorzonera* D. C.; с другой стороны, сближает тау-сагыз с двумя видами *Scorzonera intricata* Boiss. и *Scorzonera tortuosissima* Boiss. из группы *Intricatae*. М. В. Культиасов пишет: «Эти два (т. е. *Scorzonera intricata* и *Sc. tortuosissima*. С. Л.) вида наиболее близки

[1] Тау-сагыз и экологические основы введения его в культуру. Издан. Акад. Наук СССР, 1938.

к тау-сагызу, но отличаются целым рядом признаков, в том числе [illegible] из всех рассмотренных нами систематических групп (скорцонер. *С. Л.*), описанных Boissier, тау-сагыз наиболее, может быть, близок к подсекции *Intricatae* из секции *Euscorzonera*. Лишний и Бессо, описывая новый вид *Scorzonera tau-saghyz*, отнесли его в секцию *Lasiospora* Less. по признаку опушенности семянки. Мы уже ранее (где? *С. Л.*) высказывались против включения *Sc. tau-saghyz* в секцию *Lasiospora* Less. и указывали (где? *С. Л.*) на сходство этого вида только с двумя видами подсекции *Intricatae* Boiss., что подтвердили наши последующие исследования (где они были опубликованы? *С. Л.*)» (разрядка моя. *С. Л.*). И далее: «В 1911 году Маццетти описывает новый вид *Scorzonera acantholimon* и устанавливает новую подсекцию *Infrarosulares* в секции *Euscorzonera* D. C. Основной признак подсекции — внеприкорневые стебли (Infrarosulares), т. е. что характерно для тау-сагыза. В 1932 г. С. Ю. Липшиц опубликовал свои Систематические заметки об азиатских скорцонерах, где он подтверждает вновь... взгляд о принадлежности *Scorzonera tau-saghyz* к секции *Lasiospora*, благодаря опушенности семянки. Но автор систематических заметок, формально (разрядка моя. *С. Л.*) относящий *Scorzonera tau-saghyz* в секции *Lasiospora*, не замечает, что описываемый Маццетти вид — *Sc. acantholimon* — имеет внеприкорневые цветоносы. Из русского текста характеристики подсекции *Infrarosulares* видно, что С. Ю. Липшиц неправильно перевел диагноз подсекции, хотя строки перевода и взяты в кавычки». Заканчивается это замечание М. В. Культиасова следующими словами: «Мы (разрядка моя. *С. Л.*) считаем, что открытый и описанный Маццетти вид *Scorzonera acantholimon* близко родственен тау-сагызу... Для нас открытие Маццетти ценно и важно так как через *Scorzonera acantholimon* и *Sc. rupicola*... протягивается нить родства видов нашего тау-сагыза, систематическое подобие которого еще более обособлено в роде *Scorzonera*... Мы предлагаем (разрядка моя. *С. Л.*) выделить в роде скорцонер всю группу видов с внеприкорневыми годичными цветоносами в особую секцию, расширив ее объем». Это М. В. Культиасов и делает; он приводит перепечатку подлинного латинского диагноза подсекции *Infrarosulares* Handel-Mazzetti, возводит эту подсекцию в ранг секции под наименованием *Sect. Infrarosulares* (Handel-Mazzetti) M. Kult., что является незаконным (см. об этом ниже). Последнюю секцию М. В. Культиасов разделяет на две подсекции (§§) — § 1 *Damosa* Kult., к ней он относит *Sc. acantholimon* и *Sc. rupicola*, и § 2 *Egregia* Kult., к которой отнесены все 6 видов тау-сагыза (включая недавно найденный в Туркестанском хребте, названный, но пока неописанный вид *Scorzonera kirghizorum* Afan.). В этой же главе М. В. Культиасов несколько раз подчеркивает значение своих исследований, якобы впервые выяснивших родственные связи тау-сагыза, что видно из следующих цитат: «Таким образом наши (разрядка моя. *С. Л.*) исследования о родстве тау-сагыза приводят к заключению, что среди рода *Scorzonera* наиболее близкими к тау-сагызу являются два вида Передней Азии, которые столь же морфологически обособлены как и тау-сагыз» и далее: «Выяснилось, что виды, обитающие в Кара-тау, связаны близким родством с двумя видами из Месопотамии и Курдистана». «Мы (разрядка моя. *С. Л.*) можем утверждать, что среди *Scorzonera* несомненна родственная связь тау-сагыза с группой *Infrarosulares*». «Приведенные нами (разрядка моя. *С. Л.*) данные говорят о том, что тау-сагыз — древний элемент флоры Кара-тау» и т. д.

Таким образом у читателя работы М. В. Культиасова получается впечатление, что впервые систематическое положение тау-сагыза и его родственные связи, а также реликтовый характер, установлены автором. Посмотрим, так ли это? Ряд нижеприводимых сведений и цитат из моих работ (1931, 1932 и 1935 гг.), относящихся к систематике рода *Scorzonera*, покажут, что основные данные о систематическом положении тау-сагыза и его родственных связях были высказаны и опубликованы мной задолго до М. В. Культиасова. При этом характерно, что М. В. Культиасов совершенно игнорирует (хотя и цитирует ее в списке использованной им литературы) мою последнюю, обобщающую работу 1935 г.

(была сдана в печать в 1934 г.), вышедшую под именем «Фрагменты к монографии рода *Scorzonera*», а основывается на первых, более старых работах.

Проследим основной ход моих исследований по скорцонере тау-сагыз.

1) В 1931 г. в описании *Scorzonera tau-saghyz* она была действительно отнесена по формальному признаку (опушенности семянки) к секции *Lasiospora*.

2) Однако уже в 1932 г. (в работе «Систематические заметки об азиатских скорцонерах») я писал: «В работе Гандель-Маццетти. . . выделяется новая подсекция — секции *Euscorzonera*, получившая название *Infrarosulares*. Она характеризуется: «полукустарники, у основания ветвящиеся, дернистые, каудексы с верхушечными розетками листьев, стебли внутрирозеточные, ветвящиеся, в остальном как подсекция *Intricatae* Boiss.» Судя по описаниям, виды, относимые Гандель-Маццетти к этой подсекции, по морфологическим признакам весьма напоминают тау-сагыз, и его следовало бы в систематическом отношении отнести к этой подсекции (разрядка моя. *С. Л.*) (*Infrarosulares*), включающей переднеазиатские виды. Однако семянка нашего вида опушенная, и из-за этого признака приходится пока (разрядка моя. *С. Л.*) формально оставить тау-сагыз в секции *Lasiospora*, характеризующейся опушенной семянкой, куда мы ее и отнесли в нашем описании». Таким образом здесь уже в 1932 г. указываются пути решения вопроса о генетических связях тау-сагыза. Однако, как правильно замечает Культиасов, в характеристике подсекции у меня допущена описка: «внутрирозеточные», вместо «внерозеточные». Но М. В. Культиасов не упоминает, что эта описка исправлена мной самим в позднейшей, более совершенной, работе 1935 г., где напечатано на стр. 10: «Пользуемся случаем исправить досадную описку,[1] вкравшуюся в нашу работу «Систематические заметки об азиатских скорцонерах», М.—Л., 1932, стр. 12. Вместо слов «стебли многочисленные, внутрирозеточные», следует читать «стебли многочисленные, внерозеточные». Также М. В. Культиасов опускает дальнейший текст работы 1932 г., где я писал: «все это указывает на искусственность деления рода (*Scorzonera*) на секции и на необходимость скорейшей переработки его на основе других признаков». За этим следует перечисление некоторых, на мой взгляд, важных систематических признаков, которые могут быть использованы при реформе системы *Scorzonera*, и говорится об эндемичности и реликтовости тау-сагыза.

3) Попытка этой реформы секционного деления рода скорцонера и была произведена мной в работе, изданной в 1935 г. (Фрагменты к монографии рода *Scorzonera*). В этой сводке я отнес тау-сагыз к подсекции Infrarosulares Hand.-Mazz., возведя последнюю в ранг секции под именем *Infrarosulares* (Hand-Mazz.) Lipsch. и включив в нее виды *Sc. acantholimon* H.-M., *Scorzonera rupicola* Hausskn. и *Scorzonera tau-saghyz* nob. Сделано это было и опубликовано задолго до М. В. Культиасова. В предисловии к этой работе я писал: «Секции *Intricatae* и *Infrarosulares*. . . заключают наиболее интересных представителей рода *Scorzonera*, знакомство с видами которых проливает свет на генезис тау-сагыза; во вторую секцию мы последний вид и относим». Я подробно разобрал, описал и дал рисунки ряда видов, включенных мной в секцию *Intricatae* Lipsch. (также возвышенную мной в ранг секции из подсекции, каковой она понималась Буассье) и *Infrarosulares* Lipsch. Это доказывает, что и в вопросе о взаимоотношениях представителей секции *Intricatae* к тау-сагызу я опередил данные М. В. Культиасова. Наконец, ряд других, ниже приводимых, цитат из этой работы также покажут, что выяснение родства тау-сагыза с переднеазиатскими скорцонерами из секции *Infrarosulares* принадлежит мне и опубликовано задолго до

[1] Во время печатания работы 1932 г. я был в путешествии на Восточном Тянь-шане и корректуру ее не держал. Сейчас не помню, описка это или опечатка, что тоже вполне могло быть.

выхода работы М. В. Культиасова. По вопросу о реликтовости тау-сагыза, помимо меня, высказывался и Н. В. Павлов.

Приведу ряд выдержек из работы 1935 г.: «По нашему мнению генетически правильно обособлен род (т. е. тау-сагыз, С. Л.), не имеющий себе аналогов в скорцонеровой флоре Союза, являющийся среди нее на первый взгляд, так сказать, образованием sui generis, с видами переднеазиатскими. Ибо при подробном ознакомлении с представителями рода в целом, для нас несомненно, что центром многообразия рода, и, как думается, центром его образования следует считать страны Древнего Средиземноморья». «Включением *Scorzonera tau-saghyz* в переднеазиатскую секцию *Infrarosulares* мы подчеркиваем генетическую близость ее с переднеазиатскими видами. Однако мы не хотим быть неправильно понятыми и подчеркиваем, что эта генетическая близость представителей секции *Infrarosulares* с тау-сагызом — явление древнего порядка, что все эти «близкие» по морфологии и экологии виды лишь отдельные, далеко разошедшиеся между собою ветви общего корня». «Как нам кажется, ряд морфологических отличий тау-сагыза от представителей секции *Infrarosulares*, напр. наличие толстой «пробки», форма корешков, бóльшее количество листочков обертки и форма их, опушенность и скульптура семянки, присутствие шерсти внутри влагалищ у оснований прикорневых листьев, также указывает на значительный срок, прошедший от времени отчленения тау-сагыза от группы генетически близких ему переднеазиатских видов, объединенных Handel-Mazzetti в подсекцию *Infrarosulares*». И далее: «В свете этих воззрений для нас остается незыблемым положение, что тау-сагыз является реликтовым эндемом флоры Средней Азии, мигрировавшим в древнее время с волной других древне-средиземноморско-иранских элементов, большая часть которых вымерла». Я пытался найти «мосты древней суши», связывающие «изолированные ареалы *Scorzonera tau-saghyz*, произрастающей в хребте Кара-тау и двух видов секции *Infrarosulares*, свойственных Персии и Месопотамии», и считал, что одним из таковых мостов является останцовый хребет Султан-Уиз-Даг, из которого описал *Scorzonera Popovii*. Этот вид был описан «ad interim», т. е. до выяснения (об этом впрочем М. В. Культиасов не упоминает), так как жалкие материалы, имевшиеся в моем распоряжении, требовали дополнительных изысканий. Хотя М. В. Культиасов и утверждает, что *Scorzonera Popovii* идентична *Sc. pusilla* Pall., я не вполне уверен в этом. Объясняется это тем, что экспедиция Института каучука, посланная в Султан-Уиз-Даг, при ее малоквалифицированном составе, могла пропустить так называемую *Scorzonera Popovii*.

Красной нитью в моих работах по скорцонерам (особенно в работе 1935 г.) проходит положение об искусственности секции *Lasiospora*, выделенной на основании опушенности семянки. «Самостоятельности ее я не признаю», так писал я еще в 1935 г. И ряд перегруппированных и вновь установленных мной секций скорцонер подтвердил это. Таковы секции *Infrarosulares* Lipsch., *Intricatae* Lipsch., *Fibrillosae* Nakai, *Nervosae* Lipsch., *Vierhapperia* Lipsch., которые заключают генетически близкие виды скорцонер, обладающие как семянками голыми, так и опушенными.

Заметим попутно, что сравнение тау-сагыза с представителями секции *Lasiospora* sensu Boissier, именно с *Scorzonera Kotschyi* и *Scorzonera eriosperma*, как это делает М. В. Культиасов (стр. 105), на мой взгляд, совершенно не обосновано. В данном случае мы не имеем даже примера конвергенции.

Подведем итоги. Как явствует из вышеизложенного, данные о генетической близости (родстве) тау-сагыза, реликтовом характере его были опубликованы мною (а частично и Н. В. Павловым) задолго до появления труда М. В. Культиасова. М. В. Культиасов внес только дополнения в опубликованную ранее основную концепцию генетических связей и реликтовости тау-сагыза.

Москва
1 I 1939.

С. Ю. Липшиц

РЕФЕРАТЫ

W. Th. Stearn. **Epimedium and Vancouveria** (*Berberidaceae*). A monograph. Journal of the Linnean Society of London, vol. LI, № 340, 1938.

Стерн. **Эпимедиум и ванкуверия** (*Berberidaceae*). Монография.

Работа Стерна представляет чрезвычайно тщательно выполненную монографическую обработку представителей близких родов *Vancouveria* и *Epimedium*, иногда соединяемых в один род *Epimedium*. Автор пользовался для своей работы колоссальным материалом, не только гербарным, заимствованным из всех крупнейших мировых гербариев, в том числе и ленинградского, но и обширным живым материалом из ботанических и любительских садов Англии.

Автор дает исторический очерк изучения рода *Epimedium* и *Vancouveria*, подробно описывает морфологические особенности этих растений и принципы классификации их. Особое внимание уделяет автор вопросам географического распространения видов, поясняя текст хорошо исполненными и отчасти весьма детальными карточками ареалов отдельных видов. Вопросы географического распространения видов автор связывает с геологической историей стран северного полушария. Далее автор дает особый ключ для видов и гибридов, известных в культуре, и, наконец, переходит к детальному описанию отдельных видов с указанием всех известных ему местонахождений. Всего различает автор три вида *Vancouveria* (все из западных штатов США) и 21 вид *Epimedium*, распространенных преимущественно в западном Китае, а также в Закавказье, северо-западной Африке, Малой Азии, Японии, Корее и Индии. Дается подробный ключ для определения дикорастущих видов. Трактовка автором видов флоры СССР значительно отличается от принятой во «Флоре СССР». Автор различает здесь всего лишь два вида; один вид *E. pinnatum* Fisch. охватывает в качестве подвидов также *E. colchicum* Boiss. и *E. circinatocucullatum* Sosn. Другой вид, встречающийся только в Южно-Уссурийском крае, описан автором как новый вид *E. macrosepalum* Stearn (во «Флоре СССР» он назван *E. koreanum* Nakai). Других новых видов в этой работе не описано (описание *E. leptorhizum* Stearn опубликовано автором уже в 1933 г.), но внесен ряд существенных перемен в номенклатуру видов и оценку значимости их как видовых единиц или как подвидов. Далее автор подробно описывает известные ему гибриды между различными видами *Epimedium* и, наконец, перечисляет нумерованные *Exsiccatae* по коллекторам местные названия и дает перечень литературы.

К работе приложено 8 прекрасно исполненных фототипией снимков по преимуществу с типов различных видов *Epimedium* и *Vancouveria*.

Б. А. Федченко

E. B. Babcock and G. L. Stebbing jr. **The genus Youngia.** Carnegie Institution of Washington Publication, № 484, pp. 1—106, August 19, 1937.

Среди представителей сложноцветных, близких к роду *Crepis* и нередко объединяемых с ним в один род, выделяется группа видов, близких к тропической *Crepis japonica* (L.) Benth., которая в 1831 г. послужила основанием для установления особого рода *Youngia* Cassini. Авторы рассматривают обстоятельно историю рода *Youngia*, отмечая, что до 1890 г. только Бентам и Гукер не считали возможным признавать самостоятельность рода *Youngia*, относя его к роду *Crepis*; с 1890 г. род *Youngia* вообще перестали признавать. По мнению авторов, устройство семянки дает достаточные основания для признания самостоятельности рода *Youngia*. Описывая подробно отдельные черты строения видов *Youngia*, авторы переходят к описанию соотношений к близким родам (*Crepis*, *Xeris*, *Lactuca*, причем дается также и цитологическая характеристика. В роде *Youngia* авторы различают 6 секций с 28 видами. Ареал рода охватывает значительную часть Азии — к югу до Цейлона, к северу до Алтая, Прибайкалья, к востоку до побережья и островов Тихого океана, а также Сандвичевы острова. Наибольшее видовое распространение замечается в горах южного Китая (Сычуан, Юннан). В работе описано 6 новых видов, все родом из южного Китая (*Y. parva* — Сычуан, *Y. conjunctiva* — Ганьсу, *Y. lanata* — Юннан, *Y. terminalis* — Сычуан, *Y. bifurcata* — Юннан, *Y. rulida* — Квейчоу). В пределах СССР отмечены два вида: *Y. stenoma* (Turcz.) Led. и *Y. tenuifolia* (Willd.) Reb. ex Stebb. Приложен список видов, ранее описанных, как *Youngia*, но на самом деле относящихся к другим родам.

Работа очень интересна для советских ботаников, так как представляет критическую проработку материала из стран, сопредельных с СССР, с выявлением многих новых видов.

Б. А. Федченко

Royal Botanic Gardens Kew. Hand-List of Coniferae, Cycadaceae & Gnetaceae, grown in the Royal Botanic Gardens, Kew and at the National Pinetum Bedgebury. Fourth Edition. London, 1938.

Ботанический сад в Кью. Справочник по хвойным, сагов (*Cycadaceae*) и хвойниковым.

Недавно вышедшее в свет, с предисловием директора Ботанического сада в Кью А. Гилля, четвертое издание списка хвойных относится к известной серии справочников (Hand-lists), издаваемых Ботаническим садом в Кью. В списке значатся свыше 300 видов голосеменных (хвойных, хвойниковых и саговниковых), разводимых в Кью в открытом грунте и оранжереях, а также в Национальном пинетуме в Бедгебурри (Англия). Приведены все существующие синонимы, а также ценные данные о некоторых отдельных наиболее замечательных видах, а также о культуре хвойных в условиях Англии. Особое внимание уделено установлению синонимики на основе международных номенклатурных правил. Указано географическое распространение упомянутых в книжке видов, а также главнейшие рисунки видов.

Книжка представляет чрезвычайно полезный справочник для всякого, занимающегося разведением хвойных пород.

Б. А. Феоченко

C. J. Dawkins. **Tussock formation by *Schoenus nigricans*: the action of fire and water erosion.** Journal of Ecology, vol. XXVII, № 1, 1939, pp. 78–88.

Доукинс. **Образование кочек *Schoenus nigricans*: действие палов и водной эрозии.**

Изучена экология и факторы, определяющие образование кочек у *Schoenus nigricans* L. Работа проведена в окрестностях Оксфорда, в Англии. *Schoenus* распространен здесь почти исключительно в выемках, образовавшихся после добычи торфа на долинных, питающихся водами, богатыми известью, болотах. Повышенное увлажнение (стояние грунтовых вод на поверхности или вблизи поверхности) и богатство известью являются необходимыми условиями для развития *Schoenus*. Встречаются два типа *Schoenetum*: 1) с *Schoenus* образует небольшие плотные кусты и 2) где *Schoenus* образует крупные кочки. Первый тип приурочен к ровным местам, второй — к местам с выраженным уклоном. В кочкарниках из *Schoenus* на 1 кв. м в среднем встречается несколько менее 4 кочек. Кочки большей частью — цилиндрические или несколько суживающиеся книзу, достигающие 45 см высоты, при диаметре в верхней части до 35 см и в нижней части до 30 см. Большая часть кочек имеет, примерно, одинаковые размеры, посреди них встречаются и более мелкие кочки. Продольный разрез через кочку показывает, что основание ее заложено на глубине 5 см от поверхности межкочечного пространства. Остов кочки имеет вид конуса, расширяющегося снизу вверх, образованного плотно прилегающими друг к другу остатками отмерших корневищ, влагалищ листьев и корней. Остальная часть кочки образована рыхлым торфом, пронизанным многочисленными корнями; часть этих корней обнажена и свисает снаружи кочки.

Причины образования кочек автор объясняет на примере анализа условий произрастания *Schoenus* в одном понижении, занятом *Schoenetum*. По краю этого понижения протекает ручей, вдоль которого тянется узкая полоса кочкарника из *Schoenus*. Высота кочек убывает по удалению от русла ручья, и на некотором расстоянии от него *Schoenus* кочек не образует. Изучение показало, что это зависит от характера нарастания торфа между дернинами *Schoenus*. Вдали от ручья рост дерновин *Schoenus* вверх не превышает нарастания торфа между ними. В этих условиях *Schoenus* не образует кочек, они как бы погребаются в торфе. Вблизи ручья нарастание торфа замедлено благодаря смыванию его с поверхности (выраженный уклон, деятельность ручья).

Прочные, способные противостоять эрозии, дерновины *Schoenus* нарастают здесь вверх значительно быстрее, нежели накапливающийся между ними торф. В результате этого *Schoenus* образует кочки тем более высокие, чем интенсивнее выражен процесс смыва. Образованию кочек содействуют также палы. При обжигании почва между кочками выгорает и становится более подверженной смыву. Палы ведут также к усилению внедрения на кочках, образованных *Schoenus*, *Molinia coerulea*, которая более быстро отрастает после обжига, нежели *Schoenus*. При повторных палах молиния становится преобладающим растением. С прекращением роста кочек уменьшается с возрастом, с удалением растущих побегов от уровня грунтовой воды.

В связи с этим объясняется тот факт, что кочкарники состоят обычно из кочек, примерно одинаковой высоты, так как отдельные имеющие рост с возрастом старые кочки даже при значительной разнице в возрасте могут иметь, примерно, одинаковую величину. Возобновление *Schoenus* семенами идет только на сырых местах. Молодые растения не выносят палов, поэтому в кочкарниках, где часты палы, семенное возобновление задержано.

Статистическое изучение распределения кочек показало, что они распределены довольно равномерно.

Т. Работнов

Я. В. Корте. **Сельскохозяйственное значение эрозии и борьба с нею и ее последствиями при помощи организационно-хозяйственных и агротехнических мероприятий.** Борьба с эрозией почв в СССР. Изд. Акад. Наук СССР, М.—Л., 1938, стр. 87—98.

Статья представляет результат многолетней работы Новосильской опытной овражной станции по выработке мер борьбы с эрозией в сельском хозяйстве, и поэтому реферируемая работа представляет как практический, так и теоретический интерес. Автор под эрозией в узком сельскохозяйственном смысле понимает процесс разрушения используемых сельским хозяйством территорий струями вод, возникших из атмосферных осадков. В статье приводятся многочисленные данные падения урожайности вследствие эрозии. Сельское хозяйство в эродируемых районах недополучает ежегодно зерна с 1 га 3.01 ц, соломы 5.42 ц, или 20—40% от урожая. Последствиями эрозии является также резкая ложбинность пахотных склонов. На каждые 100 м горизонтали по склону приходится от 6 до 13 ложбин.

Исключительно велико значение многолетних трав в борьбе с эрозией и ее последствиями. По данным Новосильской станции смыв с площади, покрытой многолетними травами, в 75—100 раз меньше, чем с пашни. Мероприятия по борьбе с эрозией должны проводиться в соответствии с характером эрозионного процесса по элементам склона. Автор подразделяет мероприятия на две группы: 1) активных, 2) пассивных. Группа пассивных мероприятий состоит в использовании эродируемых склонов, для агротехнических целей без коренных мероприятий. Например посевным методом борьбы с эрозией является правильное размещение культур по склону. Задачей активных мероприятий является не только рациональное использование отдельных частей склона, но полное или частичное прекращение смыва и восстановление нарушенных эрозией земель: активные организационно-хозяйственные и агротехнические способы борьбы с эрозией и ее последствиями строятся на принципах надлежащего использования многолетних трав в севообороте, надлежащего удобрения и задержания воды на склоне простейшими способами. Каждое из этих мероприятий должно быть проведено со строгим учетом особенностей эродированных склонов в отношении динамики смыва и размыва. Из многолетних трав для культуры на присетьевой части склона в условиях севера Курской и Тульской обл. заслуживают внимания: клевер красный, донник белый, люцерна желтая, овсяница луговая, тимофеевка, костер безостый и райграс французский. При внесении удобрений бросовые земли дают урожай зерна до 20—25 ц с га и выше. Урожай трав до 60 ц с га и выше (стр. 97). Борьба с эрозией возможна только в плановом государственном порядке с привлечением к ней внимания всех работников земледелия. В плановом, социалистическом государстве эрозия не может быть терпима дальше. Это наследие капиталистического производства, доставшееся нам от царской России и продолжающее давить тяжелым грузом на социалистическое земледелие, может и должно быть ликвидировано (стр. 98). Данная статья поможет агрономам и практическим работникам этого района в правильной ориентацией их в борьбе с эрозией.

М. Курлюшкин

S. L. Emsweller, Philip Brierley, D. V. Lumsden, F. L. Mulford. **Improvement of Flowers by breeding.** Yearbook of Agriculture, United States Department of Agriculture, pp. 890—998. 1937.

С. Л. Эмсуеллер, Ф. Брейерлей, Д. В. Люмсден и Ф. Л. Мюлфорд. **Улучшение красивоцветущих растений путем селекции.**

Авторы останавливаются прежде всего на огромном промышленном значении садоводства в народном хозяйстве США, где, по их оценке, вложено в декоративное садоводство 290 млн. долл. при годовом обороте в 131 млн. долл. На приложенной к книге карте с большой наглядностью точками обозначены места, где имеются садовые заведения, занимающиеся культурой декоративных растений под стеклом и в открытом грунте. Далее авторы переходят к вопросу об улучшении качества декоративных растений и выведению новых сортов. По подсчету авторов в настоящее время известно не менее 15 000 садовых разновидностей и сортов роз, 8000 тюльпанов, 7000 георгин и т. д. В выведении новых сортов видная доля участия принадлежит, кроме профессиональных садоводов, также и любителям. Методами улучшения и выведения новых сортов являются гибридизация и селекция. Авторы останавливаются подробно на методике и технике гибридизации и селекции, давая генетическое обоснование этой методики. Отмечается, что уже в 1717 г. Томас Фершильд произвел успешное скрещивание двух видов гвоздики.

Особую ценность представляет заключительная часть работы, где сведены все имеющиеся в мировой литературе данные по гибридизации и селекции отдельных растений. Эти данные сгруппированы по родам растений, начиная с наиболее ценных (лилии, амариллисы, астры, канны, гвоздики, душистые горошки и др.), и в заключение в алфавитном порядке родов со всем остальным красивоцветущим растениям. Составленная авторами библиография заключает 564 наименования.

Рассматриваемая работа является чрезвычайно полезным справочником для лиц, работающих по декоративному садоводству.

Б. А. Фесенко

Winkler, Hubert. **Habitus und Phylogenie.** Beiträge zur Biologie der Pflanzen, 1936. Bd. 24. Heft 1. 1—11. Berlin. *Винклер, Губерт.* **Габитус и филогения.**

В статье содержится доклад, прочитанный автором 7 сентября 1935 г. в секции систематики 6-го Интернационала Ботанического конгресса в Амстердаме.

Автор в своем докладе отметил, что признаки организмов в филогенетическом развитии не связаны между собою [illegible] признаки часто встречаются в самых разнообразных смешанных комплексах. Это, как указывал он, составляет основную трудность построения родословного дерева, и в связи с этим некоторые авторы относят отдельные известные роды к различным семействам.

Единственно возможный филогенетический метод состоит в том, чтобы отыскать для определенного круга родственных форм (в данном случае для покрытосеменных) родоначальную группу, рассматривая ее, по выражению [illegible] систематические единицы с наибольшим количеством древних [illegible] единицы с убывающим количеством этих признаков.

Дополняя «все еще предпочтительные признаки цветка», автор указывает на габитуальные или вегетативные признаки покрытосеменных. На большую таксономическую значимость этих признаков в свое время правильно указывалось Галлиром. Галлир в течение 30 лет часто обосновывал свои филогенетические [illegible] этого всегда резко [illegible] Гильг. Сам Гильг, хотя [illegible] габитуальные признаки, как [illegible] что обосновывать [illegible] сходства представляют собою чаще аналогии.

По мнению Винклера, единственно последовательно априорно, впредь до доказательства противного, принимать в генетически столь обособленной группе, как покрытосеменные, сходные признаки цветка и сходные вегетативные признаки в равной мере, как гомологии.

Он приводит «несколько более ярких примеров, которые могли бы показать, что вегетативные признаки иногда дают для филогении больше, чем признаки цветка. Часто в одном семействе организация цветка варьирует сильнее, [illegible] вегетативные признаки. Таким образом по вегетативным признакам можно часто узнать филогенетическую связь каких-либо семейств и порядков, которые отличаются по строению цветка». Автор оговаривается, что «конечно, габитус может быть лишь только одним среди многих признаков, используемых при построении родословного дерева».

У исходной для всех покрытосеменных группы *Polycarpiceae* (*Apocarpiceae*), которую он предпочтительно называет *Folliculares*, Винклер отмечает общие бросающихся в глаза вегетативных признаков благодаря нередко частому их повторению. Здесь часто наблюдаются: геофильные растения, растения с розетками и стрелками или стрелковидными цветоносными стеблями, с широкой сердцевиной, часто более или менее резорбируемой, вследствие чего получаются полые стебли, рассеченные или цельно-пальчатые и особенно 3-нервные листья, перистые листья (из которых можно вывести пальчатую форму листьев), различные цветочные обертки, адосированное положение предлистьев на боковых побегах, двурядное расположение листьев, желобчатые черешки, однодольность и др. (приводятся 5 рисунков, главным образом изображающих различные формы листьев).

Эти признаки, как и ряд других, взятых вне цветка, находятся часто (сильно) или реже (слабее) выраженными у целого ряда семейств или других более крупных групп, из которых он приводит *Monocotyleae*, *Piperales* и *Aristolochiales* (которые он относит к *Magnoliales*), *Rhoeadales* и *Rosales*, далее *Geraniales*, *Malvales* и *Parietales*, а также *Umbelliflorae* и *Synanthae*. (Вероятно, имелись в виду *Synandrae*!? Разрядка *С. Н.*).

«Конечно, сюда принадлежат еще и другие группы, так что можно возразить, что некоторые из этих признаков наблюдаются почти у всех порядков двудольных, что эти порядки должны были бы быть все близко родственными с *Folliculares* и что таким образом это — признаки тривиальные и потому не имеют филогенетического значения».

Из факта, что столь многие семейства и порядки покрытосеменных имеют признаки *Folliculares*, Винклер делает, однако, другой вывод, а именно, что эти многие порядки с *Folliculares* действительно более или менее родственны, вследствие чего родословное дерево скорее является кустом.

На стр. 9 он пишет, что «*Umbelliflorae* являются также одной из групп, у которых прежде всего вегетативные признаки приводят нас на правильный путь при суждении о филогении этого порядка», а на стр. 10 «связь *Compositae* с *Folliculares* в первую очередь ясна по вегетативным признакам, затем по хорошему [illegible], типа *Folliculares* (косо срезанному по отношению к центру цветка, *С. Н.*), [illegible] тычинок».

Автор указывает, что никакой филогенетик, хотя бы со знаниями Де-Кандоля, Гукера, Энглера, Веттштейна, Галлира, Гетчинсена, не может составить себе ясный обзор всех филогенетически важных признаков.

Для того чтобы скорее и легче достичь построения филогенетического дерева, он предлагает объединенными усилиями составить обзорные списки (Synoptische Listen) всех признаков, которые представляются филогенетически важными.

Им положено начало составления подобного рода обзоров габитуально-морфологических признаков. Автор призвал участников конгресса сотрудничать с ним в этом деле.

С. Ненюков

Ф. Я. Левина. **Растительность р. Сары-Су в зоне полупустыни.** Бюлл. Моск. общ. исп. прир., Отд. биологии, XLVII, 4, 1938, стр. 251—259, с резюме на франц. языке.

Район верховьев Сары-Су в центральном Казахстане до сего времени являлся одним из наименее исследованных в геоботаническом отношении. Из имеющихся опубликованных описаний растительности этого района детальную характеристику можно найти только в работе В. И. Смирнова (1912 г.) «Растительность в области Сары-Су и Кон» и то захватывающей лишь крайне незначительный по площади участок бассейна верхней Сары-Су.

Исследования Центрально-Казахстанской экспедиции СОПС Акад. Наук СССР 1936 г. проливают новый свет на существующие представления о природе этого района. Краткое сообщение о результатах геоботанического обследования в пределах верхней части бассейна Сары-Су и составляет предмет статьи Ф. Я. Левиной.

В «введении» автор кратко останавливается на истории исследования растительности района и тех изменениях, которые вносят новые материалы в существующие представления, из которых основным является отнесение восточной части бассейна к степной зоне, в то время как до сих пор весь бассейн Сары-Су считался расположенным в зонах полупустынь и пустынь.

Далее, после краткой характеристики геоморфологии, геологии и почв района, приводится более подробное описание растительности.

Отдельно характеризуется растительность первой надпойменной террасы, растительность второй надпойменной террасы и кустарниковые дерновинно-злаковые степи (также распространенные на второй надпойменной террасе рек Джаксы-Сары-Су и Джаман-Сары-Су). В последнем разделе, кроме кустарниково-злаковых степей, охарактеризованы также полупустынные и пустынные ассоциации, преобладающие в западной части описываемого района.

По указанным разделам описывается общий характер растительности и перечисляются основные ассоциации. Кроме того, отмечены новости географического и флористического характера.

В «выводах» подчеркивается внедрение, в пределах описанного района, северных ландшафтов в полупустыню по горным группам и речным долинам казахского мелкосопочника.

Статья представляет несомненный интерес, значительно пополняя и уточняя имеющиеся сведения о растительном покрове центрального Казахстана, ставшего в наше время одним из первостепенных промышленных районов СССР.

А. В. Прозоровский

М. Л. Невский. **Южные влияния в растительном покрове востока Калининской области.** Уч. зап. Калининск. Гос. пед. инст., вып. 1 (VIII), 1938, стр. (5—89).

Присутствие во флоре Калининской обл. южных элементов давно уже обращало на себя внимание исследователей. Тем не менее в литературе имелись лишь отрывочные сведения о том, в каких фитоценотических отношениях они находятся к основному растительному покрову и каково их топографическое распределение. Реферируемая работа в значительной степени заполняет этот пробел достаточно обильным и интересным фактическим материалом.

В восточной части Калининской обл. южане представлены, с одной стороны, степными видами, с другой — видами широколиственных лесов. Первые (*Phleum Boehmeri, Festuca sulcata, Trifolium montanum, Astragalus danicus, Arenaria graminifolia* и др.) приурочиваются преимущественно к долинам более или менее крупных рек (Волга, Тверца, Молога, Медведица и др.). Реже, и как правило в небольших количествах, они встречаются по долинам небольших речек и на водоразделах. Ценозы, в которых степникам (особенно *Phleum Boehmeri*) принадлежит господствующая роль, в долинах крупных речек нередко занимают большие территории, несомненно прогрессирующие в настоящее время. Этот процесс остепнения обширных участков поймы автор связывает с деятельностью человека. В хозяйственном отношении остепнение лугов представляет отрицательное явление.

Наоборот, элементы широколиственных лесов (*Quercus pedunculata, Acer platanoides, Ulmus effusa, Tilia cordata, Fraxinus excelsior, Asperula odorata, Asarum europaeum* и др.) хотя и нередко встречаются по долинам рек, но значительно более характерны для определенных условий на водоразделах, подверженных слабому воздействию со стороны человека. Здесь, на пониженных элементах рельефа, на богатых, но сырых и тонких почвах они растут вместе с елью, образуя смешанный тип насаждений. Местные природные условия настолько благоприятны для широколиственных пород, что последние имеют возможность после вырубки восстанавливаться в прежнем обилии, если не встречают новых препятствий со стороны человека.

В составе подлеска и травяного покрова сосновых лесов степные и лесостепные элементы встречаются также нередко. По словам автора, «особо интенсивное развитие южных и юго-западных элементов наблюдается в молодых, возобновляющихся сосняках, что свидетельствует о прогрессивном характере влияния южан».

Наличие степных и широколиственных элементов в таежных условиях автор рассматривает как реликтовое явление. При этом он полагает, что степные виды сохранились здесь от безлесного «степного» периода с иным, чем теперь, климатом. Однако приуроченность последних к долинам рек и деятельное расширение ими площади обитания в настоящее время допускают иное толкование их происхождения: человек, но не климат, мог способствовать их, несомненно, давнему проникновению на север и сохранению до наших дней.

Н. Ф. Комаров

ХРОНИКА

ХВОЙНЫЕ ДРЕВЕСНЫЕ ПОРОДЫ ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ЛЕНИНГРАДА

Вечнозеленые хвойные деревья и кустарники почти не употреблялись для озеленения в городах и, в частности, в Ленинграде. Причиной этого является, во-первых, малая устойчивость их против газов, копоти, пыли и других условий городской обстановки и, во-вторых, плохое знание методов культуры и ухода за ними.

Неудачные попытки посадки в Ленинграде местных хвойных пород, в частности обыкновенной ели (*Picea excelsa* Lnk.) и сосны (*Pinus silvestris* L.) убедили зеленостроителей в невозможности вообще внедрения вечнозеленых хвойных в условиях города. Однако наблюдения над хвойными в Ленинграде, в других городах СССР и за границей показали, что далеко не все виды их одинаково относятся к городской обстановке.

Решением Пленума Ленинградского Совета от 14 IV 1939 г. обращается внимание на необходимость массового внедрения хвойных пород при озеленении Ленинграда.

В силу этого постановления состоялось заседание при Ленплане с участием представителей производственных и научных учреждений города; на нем обсуждались вопросы об ассортименте хвойных пород, могущих употребляться для озеленения Ленинграда, о ресурсах их посадочного материала, о технике и времени их [illegible] и о местах посадок в 1939 г.

№ п/п.	Устойчивость древесных пород против задымления	Задымление: незначительное	слабое	сильное
	I Дымостойкие			
1	Лиственницы (*Larix*)[1]	1	1	2
2	Ель колючая, сизохвойные формы (*Picea pungens* Engelm.)	1	1	2
3	Тисс дальневосточный (*Taxus cuspidata* Sieb.)	1	1	2
4	Кедр сибирский (*Pinus sibirica* Mayr)	1	1	2
5	Туя западная (*Thuja occidentalis* L.)	1	1	2
	II. Менее дымостойкие			
6	Ель Энгельмана, сизохвойные формы (*Picea Engelmanni* Engelm.)	1	2	3
7	Сосна Веймутова (*Pinus strobus* L.)	1	2	3
8	Сосна румелийская (*Pinus peuce* Gres.) . . .	1	2	3
9	Псеудотсуга (*Pseudotsuga Douglasii* Carr.) . .	1	2	3
10	Ель белая или канадская, сизохвойные формы (*Picea alba* Lnk.)	1	2	3
11	Сосна обыкновенная (*Pinus silvestris* L.) . . .	1	2	3
12	Можжевельник (*Juniperus communis* L.) . . .	1	2[2]	3[2]
	III. Неустойчивые против задымления			
13	Пихта сибирская (*Abies sibirica* Ldb.) . . .	1—2	2—3	3
14	Пихта бальзамическая (*Abies balsamea* Mill.) .	1—2	2—3	3[2]
15	Ель обыкновенная (*Picea excelsa* Lnk.) . . .	2	3	3

Примечание. 1 — породы, вполне пригодные для озеленения; 2 — породы, более или менее пригодные для озеленения; 3 — породы, не пригодные для озеленения.

[1] Помещены условно, так как они являются листопадными хвойными породами.
[2] Наблюдения не вполне достаточные.

Для проработки деталей этих вопросов была создана специальная комиссия под председательством начальника Садово-паркового сектора Управления предприятиями коммунального обслуживания Ленинграда В. И. Шафрана.

Нами был намечен предварительный ассортимент хвойных пород, рекомендуемых для посадки, с подразделением его на 3 группы по дымостойкости.

Комиссия приняла этот список, включающий породы вполне морозоустойчивые, (см. табл. на стр. 123).

Интенсивность задымления довольно условно Комиссией принята в трех степенях.

Незначительно задымленными пространствами Комиссия считала площади, подлежащие озеленению при нахождении их далеко от источников дыма и вредных газов; в качестве примеров можно привести парки Лесотехнической академии и б. Удельнинский парк.

Площадями слабого задымления Комиссия считала участки, находящиеся хотя и недалеко от источников дыма и газов, но мало задымленные; напр. парк Ботанического института и, частично, парк им. Ленина и Сад трудящихся.

Площади, испытывающие сильное действие дыма, это те, которые лежат рядом к источникам дыма, копоти, пыли и т. д. и испытывают их воздействие в сильной степени. Подобными являются большинство скверов и бульваров Ленинграда.

Оценка годности той или иной породы произведена на основании зрительных впечатлений, полученных непосредственно в Ленинграде.

Далее Комиссия выяснила, что посадочный материал в Ленинграде имеется только для следующих 8 пород: ели обыкновенной, белой или канадской и колючей, сосны обыкновенной и Веймутовой, лиственницы сибирской, туи западной и пихты сибирской в количестве примерно 14 000 экземпляров. Кроме того, мелкие и крупномерные сосны и ели обыкновенные возможно с предварительной их подготовкой брать из ближайших к городу лесов.

Комиссией были разработаны и предварительные краткие правила посадки и подготовки к посадке саженцев хвойных (в том числе и крупномерных) и меры последующего ухода за ними.

Весной 1939 г. зеленостроительными организациями Ленинграда предположено посадить в городе около 400 экземпляров хвойных и осенью того же года — около 2000 экземпляров.

Обсуждение указанных вопросов на совещаниях вскрыло целый ряд пробелов в области знания хвойных деревьев и кустарников. Например оказалось, что многолетний опыт культуры и ухода за хвойными остается до сих пор необобщенным, отношение хвойных пород к условиям города почти совсем неизученным, пособия по знакомству с хвойными отсутствуют.

В связи с этим перед научными учреждениями и, в частности, перед Ботаническим институтом АН СССР встает ряд задач, которые необходимо разрешить в самое ближайшее время:

1) необходимо установить ассортимент вечнозеленых хвойных растений, которые возможно культивировать в условиях города;

2) обобщить знание свойств и опыт культуры вечнозеленых хвойных пород путем выпуска специальных справочников;

3) изучить способы культуры их в условиях города.

В. Уханов

ПЛЕНУМ СЕКЦИИ СУБТРОПИЧЕСКИХ КУЛЬТУР ВСЕСОЮЗНОЙ АКАДЕМИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК ИМ. В. И. ЛЕНИНА

15—19 апреля 1939 г. в г. Сочи состоялся V выездной пленум секции субтропических культур Всесоюзной Академии с.-х. наук им. В. И. Ленина по вопросам цветоводства и декоративного садоводства.

На сессии присутствовало 262 чел., в том числе 113 представителей, приехавших из различных районов Советского Союза. Пленум заслушал около 15 докладов и содокладов центральных научно-исследовательских, производственных и местных учреждений.

Значительной активностью отличались прения по затронутым в сообщениях вопросам. Сессия заслушала доклад А. Н. Коваль о «Состоянии, перспективах и задачах развития цветоводства и декоративного садоводства в СССР». Докладчик отметил значительное развитие в рамках зеленого строительства в стране за последние две Сталинские пятилетки, причем подчеркнул, что декоративному садоводству начинают уделять значительное внимание и в колхозах; так, напр., по данным НКЗ РСФСР декоративным садоводством и цветоводством занимаются около 100 колхозов; отдельные колхозы производят цветочной продукции на сумму от 10 000 до 60 000 руб. и более.

Докладчик указал на необходимость увеличения выпуска продукции из питомников и расширения ассортимента растений. Он отметил, что мало до сих пор выпускается семян цветочных растений; необходимо заняться вопросами чистосортного семеноводства; недостаточно используется отечественная дикая флора, еще не налажена репродукция посадочного материала, отсутствуют стандарты на цветочный материал, и слабо ведется борьба с вредителями цветочно-декоративных растений. Докладчик подчеркнул необходимость создания единого центра для координации всех работ по зеленому строительству, необходимость создания ком-

тетов по зеленому строительству при горсоветах и указал на важность вопроса о подготовке необходимых кадров [illegible]

С интересом сессия заслушала сообщение о ресурсах дикой флоры СССР и возможности ее использования для цветочно-декоративного садоводства в СССР.

Проф. А. А. Строгий (Дальневосточный университет) доложил о реальных возможностях использования флоры ДВ [illegible] чению декоративной флоры ДВ.

Чл.-коррес. А. Н. Гроссгейм (Азерб. филиал Академии Наук СССР) сделал весьма интересный обзор возможности использования [illegible] флоры Кавказа. В своем доклад-чика, из хвойных пород весьма интересны, но мало использованы сосна эльдарская (*Pinus eldarica*), пицундская (*Pinus* [illegible] из лиственных особо был отмечен клен (*Acer velutinum*) (из Талыша), клен Траутветтера (*Acer Trautvetteri*), железное дерево (*Parrotia persica*), дубы (особенно каштанолистный дуб) (*Quercus castaneifolia*), лекция по [illegible] тамарикс (*Tamarix*), различные тополи.

По травянистым растениям докладчик приводит ряд растений.

Проф. Вульф (ВИР) сделал обзор дикой флоры Крыма. Значительный интерес представляют для декоративного садоводства виды из степной полосы: тюльпаны, галантус, крокусы весенние и осенние, ирис, колхикум и др.; не менее интересны растения из горных районов (крымский эдельвейс, стахис и др.) и лесная флора (примула, пион, дикий виноград).

Тов. Левитин (Инст. сухих субтропиков [illegible] дикой флоре Средней Азии. Докладчик привел весьма интересный материал о декоративных видах тюльпанов, эремурусов, фритиллярии, декоративных луков и др. Из 63 видов тюльпанов флоры СССР 52 вида растут в Средней Азии, 36 из них эндемы; для зеленого строительства [illegible] рекомендует 21 вид тюльпанов.

С. Г. Сааков (Бот. инст. Акад. Наук СССР) сделал сообщение о внедрении в практику зеленого строительства дикорастущих тюльпанов Средней Азии. 13 видов дикорастущих тюльпанов были испытаны в условиях закрытого (выгонки) и открытого грунта в Ленинграде. Изучены вопросы агротехники для открытого грунта (время посадки, глубина посадки, площадь питания, сезонность выкопки, зимостойкость и др.) и условия для ранней выгонки тюльпанов в зимнее время. Дана оценка этих видов по декоративным качествам. На основании проведенных работ (в течение 4 лет) Ленинградский трест зеленого строительства ведет промышленную культуру дикорастущих среднеазиатских тюльпанов. Докладчик предлагает обратить серьезное внимание на определенные виды тюльпанов, ввести систему заготовок в естественных условиях, приступить к организации необходимых питомников для репродукции посадочного материала и постановки селекционных работ.

Н. А. Базилевская (ВИР) доложила о состоянии и задачах научно-исследовательской работы по цветоводству и декоративному садоводству в СССР. Докладчик отметила разобщенность научно-исследовательских работ по декоративному садоводству, распыленность сил, отсутствие единого методического центра, координирующего все работы, и перешла к основным вопросам, по которым должна вестись работа. Этими вопросами докладчик считает селекцию, районирование ассортимента, агротехнику, семеноводство, защиту растений, экономику, управление растением, унификацию сортов (пересмотр и систематизация).

Колесников (Харьк. инст. комм. хоз.) посвятил свой доклад вопросу озеленения городов, колхозов и совхозов. На сессии тема не получила должного разрешения.

Весьма интересное сообщение было сделано тов. Веховым о работе, проводимой им по интродукции древесных и кустарниковых растений на лесостепной опытной станции (в Тульск. обл.). Докладчиком апробировано около 1000 видов растений; большинство из них имеет практическое значение.

Л. О. Машинский (Лен. трест зел. строительства) сделал сообщение о принципах культуроборота в условиях закрытого грунта. Данные докладчика имеют крупное практическое значение и заслуживают серьезного внимания для выработки ассортимента, загрузки оранжерей в течение года и т. д.

Все решения пленума были обсуждены комиссиями: по организационному вопросу, по дикой флоре и научно-исследовательской работе. По всем вопросам выработаны детальные резолюции. По организационным вопросам сессия единогласно отметила необходимость: 1) организации специального научно-исследовательского инст. по декоративному садоводству и цветоводству, 2) организации в НКХ специального управления по зеленому строительству и лесо-парковому хозяйству, 3) издания специального журнала по декоративному садоводству и цветоводству (как орган НКХ и НКЗ), 4) организации выставок цветов, 5) организации сети учебных заведений.

По использованию дикой флоры сессия единогласно отметила богатство флоры СССР и ее неиспользованность, необходимость [illegible] работе ботанических садов, считая, что ботанические сады должны [illegible] работой по освоению и передаче в производство ценнейших декоративных растений флоры СССР и вопросами, связанными с введением этих растений в культуру.

По вопросам организации научно-исследовательской работы сессия отметила необходимость развития работ по созданию советских сортов путем селекции, разработки основных приемов агротехники, районирования семеноводческих баз, методов воспитания, удобрения, севооборотов, механизации, борьбы с вредителями, управления вегетационным периодом растений открытого и закрытого грунта и т. д.

Сессия признала необходимым просить биогруппу АН СССР созвать съезд ботанических садов для координации их тематики и работ по вопросам зеленого строительства.

Сессия подытожила впервые в истории декоративного садоводства СССР все результаты работ, проводимых различными учреждениями и отдельными работниками, наметила на дальнейшее время систему и плановость в работе и выявила актуальные вопросы, требующие разрешения в ближайшее время.

Работы сессии были бы значительно эффективнее, если бы к подготовке к ней были шире привлечены ботанические учреждения страны и ботаническая общественность.

С. Г. Сааков

С. А. НЕВСКИЙ

(Некролог)

Бывают утраты, к которым трудно привыкнуть даже спустя значительное время. К таким утратам относится кончина молодого советского ученого Сергея Арсеньевича Невского, талантливейшего систематика (преимущественно агростолога) и флориста, со дня смерти которого прошло более года (С. А. скончался 2 июля 1938 г.), но тяжесть которой ощущается все с такой же силою.

Очень коротка и несложна его биография. Сергей Арсеньевич родился 24 сентября 1908 г. в с. Троицком-Большом б. Тверской губ. Весьма рано определились его природные наклонности: уже в двенадцатилетнем возрасте он увлекся ботаникой и начал гербаризировать. В 1927 г. он поступил в Тверской педагогический институт, который окончил спустя два года. Исключительная его одаренность обратила на себя внимание А. П. Ильинского, бывшего в то время профессором этого института. Благодаря содействию и рекомендации А. П. Ильинского, С. А. получил возможность принять участие в организованной в 1929 г. экспедиции на Южный Урал; в ноябре того же года С. А. был принят на работу в Главный ботанический сад в Ленинграде (ныне Ботанический институтАкадемии Наук СССР), где и работал в последнее время в качестве старшего научного сотрудника.

Сергей Арсеньевич был болен туберкулезом и плохо переносил климат Ленинграда. Тем не менее, он с большим рвением и упорством принялся здесь за самообразование и исследовательскую работу. Уже в 1930 г. была опубликована его первая работа о новом виде рода *Agropyrum*, в 1932 г. увидела свет его работа «К систематике рода *Agropyrum* Gaertn.» Предложенное им в этой последней работе деление рода *Agropyrum* на ряд самостоятельных родов было поддержано и принято многими исследователями. Третья, уже более крупная работа С. А. «О системе трибы *Hordeeae*» вышла в 1933 г. В этой работе была дана совершенно оригинальная и новая система названной трибы семейства злаковых. С. А. Невский считал необходимым выделить из нее род *Nardus* в особую трибу *Nardeae*, имеющую родство с трибой *Festuceae*. Кроме того, он указал на необходимость отделения трибы *Lepturae* и *Andropogoneae*. Останавливался он в этой работе также и на общих принципах филогении злаков, присоединяясь к тому мнению, что метельчатый тип соцветия является здесь первичным. Что касается самой трибы *Hordeeae*, то С. А. подразделил ее на три больших группы; в пределах каждой из них наметил по группе родов «агропироидного» типа. Всего же С. А. насчитывал в трибе с присоединением подтрибы *Brachypodieae* семь подтриб, филогенетические взаимоотношения которых выразил в особой приложенной к работе схеме. Правильность созданной С. А. системы трибы *Hordeeae* была в основном вскоре подтверждена путем ряда скрещиваний между представителями отдельных родов, проведенных на Саратовской селекционно-генетической станции.

К крупнейшим достижениям С. А. Невского в области изучения семейства злаковых следует отнести еще две работы: обработку злаков для издаваемого САГУ «Herbarium Florae Asiae Mediae», на ярлыках к отдельным видам которых С. А. дал обширнейшие и весьма содержательные примечания, подчас заключающие в себе ревизию целых родов, и ценнейшую монографию рода *Hordeum* L., до сих пор, к сожалению, оставшуюся ненапечатанною.

Но С. А. не ограничивался одной агростологией. С неменьшим успехом занимался он систематикой и других, притом самых разнообразных, групп растений и показал, что ему по плечу самые трудные из них. Так, им был прекрасно выполнен ряд крупных обработок для издаваемой Академией Наук СССР «Флоры СССР», для которой им были обработаны, кроме трибы *Hordeeae* сем. *Gramineae*, еще и сем. *Orchidaceae*, роды *Delphinium* и *Thalictrum* из сем. *Ranunculaceae*, а также сем. *Polygalaceae*. Все эти обработки отличаются своей свежестью и оригинальностью, чрезвычайной стройностью, продуманностью и исключительной тщательностью выполнения.

В 1931 г. С. А. Невский принял участие в экспедиции по изучению сорной растительности Туркменистана. Результатом этой поездки явились собранная им богатая коллекция растений Кугитанга, значительно превышающая сборы его предшественников, и написанная им прекрасная работа «Материалы к флоре Кугитанга и его предгорий». Работа эта с наглядностью показала, что, помимо вопросов чисто систематики, С. А. живо интересовался также и вопросами историко-флористическими. В ней, на основе тщательного анализа семейства злаков, представлена история растительности и флоры хребта Кугитанга, показанная притом на общем фоне происхождения растительности Средней Азии. С. А. устанавливает восемь генетических элементов средиземноморской флоры и настаивает, в отличие от высказываний М. Г.

Попова, на самобытном характере этой флоры, эмблемой которой предлагает считать род *Ephedra*.

В 1935 г. С. А. Невскому была присуждена Президиумом Академии Наук СССР ученая степень кандидата биологических наук «honoris causa».

В лице С. А. Невского в могилу сошел человек, одаренный безусловно крупнейшим талантом и яркою индивидуальностью. Он был чутким и отзывчивым товарищем, интереснейшим собеседником, обладавшим редкою начитанностью и умением понимать чужую мысль с полуслова. Внешне он держал себя чрезвычайно скромно и отличался даже некоторой застенчивостью. Всю свою короткую жизнь он отдал на служение науке, совершенно отказавшись от личной жизни, и буквально сгорел на работе, которую вел с необычайным напряжением сил, как бы чувствуя, что долго прожить ему не суждено, и желая сделать возможно больше; замечательно, что он не оставил после себя ни одной незаконченной работы. Он сумел в течение своей короткой жизни и деятельности дать советской науке больше, чем иные работники дают в десятки лет. Он умер в полном расцвете своих способностей, в полном блеске своего дарования. Для нас, стоявших к нему исключительно близко, общавшихся с ним ежедневно, хорошо знавших все его помыслы и возможности, никогда не было никаких сомнений в том, что, проживи он дольше, он дал бы еще целый ряд работ крупнейшего значения. Но и того, что он успел сделать, достаточно, чтобы память о нем сохранилась на долгие времена.

Л. А. Куприянова и *С. В. Юзепчук*

Список научных трудов С. А. Невского

1. О новом виде рода *Agropyrum* Gaertn. Изв. Главн. бот. сада, XXIX, 1930, стр. 89—91.
2. О некоторых представителях рода *Agropyrum* Gaertn. Изв. Главн. бот. сада, XXIX, 1930, стр. 536—542.
3. Виды, близкие к *Agropyrum strigosum* (M. B.) Boiss., и их распространение. Изв. Бот. сада Акад. Наук СССР, XXX, 1932, стр. 489—507.
4. О видах, смешивавшихся с *Agropyrum longiaristatum* Boiss. Изв. Бот. сада Акад. Наук СССР, XXX, 1932, стр. 508—517.
5. К систематике рода *Agropyrum* Gaertn. Изв. Бот. сада АН СССР, XXX, 1932, стр.607.
6. *Clinelymus* (Griseb.) Nevski, novum genus Graminearum. Изв. Бот. сада Акад. Наук СССР, XXX, 1932, стр. 637—652.
7. Ботанические экспедиции в Средней Азии. Карлюкский отряд в Туркмении. Экспед. Всес. Акад. Наук 1931 г. Изд. Акад. Наук, 1932, стр. 166.
8. О системе трибы *Hordeeae* Benth. Труды БИНа АН СССР, сер. 1, вып. 1, 1933, стр. 9—32.
9. *Hordeeae* Benth. — Ячменевые. Флора СССР, II, 1934, 590—728.
10. *Leptureae* Holmb. — Тонкохвостниковые. Флора СССР, II, 1934, стр. 587—590.
11. *Lolium* L. — Плевел. Флора СССР, II, 1934, стр. 545—552.
12. *Bromus* L., subgenus Zerna — Многолетний костер. Флора СССР, II, 1934, стр. 555—568.
13. *Colpodium* Trin. и близкие роды. Флора СССР, II, 1934, стр. 432—448.
14. *Sesleria* Scop.— Сеслерия. Флора СССР, II, 1934, стр. 299—302.
15. Новые данные к систематике рода *Colpodium* Trin. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, т. 43, вып. 2, 1934, стр. 222—234.
16. *Gramineae* in Schedis ad Herbarium Florae Asiae Mediae, fasc. XXI. Тр. Ср.-Аз. Гос. унив., сер. VIIIb, вып. 17, 1934, стр. 1—32.
17. *Gramineae* in Schedis ad Herbarium Florae Asiae Mediae, fasc. XXII. Тр. Ср.-Аз. Гос. унив., сер. VIIIb, вып. 17, 1934, стр. 33—72.
18. *Orchidaceae* Lindl— Ятрышниковые. Флора СССР, IV, 1935, стр. 589—730.
19. Сложноцветные (*Liguliflorae* и *Cynareae*). Сорные растения СССР, IV, 1935, стр. 264—350.
20. Сложноцветные в атласе «Распространение главнейших сорных растений в СССР», 1935
21. К вопросу о системе рода *Triticum* L. Сов. бот., № 6, 1935, стр. 120—128.
22. *Orchidaceae* in Schedis ad Herbarium Florae URSS, fasc. LXII, 1936, стр. 23—36.
23. Перечень злаков из триб *Lolieae*, *Nardeae*, *Leptureae* и *Hordeeae* «Флоры СССР». Тр. БИНа АН СССР, вып. 2, 1936, стр. 33—90.
24. Что такое *Listera Savatieri* Maxim.? Тр. БИНа АН СССР, сер. 1, вып.2, 1936, стр. 107—120.
25. О роде *Pentatherum* Nabelek. Тр. БИНа АН СССР, сер. 1, вып. 3, 1936, стр. 143—150.
26. *Hieracium pilosella* L. s. l. как объект для изучения клональных видов. Сов. бот., № 2, 1937, стр. 18—24.
27. Материалы к флоре Кугитанга и его предгорий. Тр. БИНа АН СССР, вып. 4, 1937, стр. 199—346.
28. Выступление в прениях по докладу М. Г. Попова на совещании по истории флоры и растительности СССР. Сов. бот, № 2, 1938.
29. *Gramineae* — Злаки, сборник «Ядовитые растения лугов и пастбищ СССР». (Рукопись.)
30. *Ranunculaceae* — Лютиковые, там же. (Рукопись.)
31. *Euphorbiaceae* — Молочайные, там же (совместно с Б. К. Шишкиным). (Рукопись.)
32. Материалы к познанию дикорастущих ячменей в связи с вопросом о происхождении *Hordeum vulgare* L. и *Hordeum distichum* L. (Опыт монографии рода *Hordeum* L.). (Рукопись.)
33. *Polygalaceae* Linle. — Истодовые во флоре СССР. (Рукопись.)

В РЕДАКЦИЮ ЖУРНАЛА «СОВЕТСКАЯ БОТАНИКА».

Ботанический Институт Академии Наук СССР (БИН) считает необходимым уточнить долю участия БИНа в создании карты «Растительность мира» в масштабе по экватору 1 : 24.000.000, выпущенной в свет в сентябре 1939 г. ГУГК при СНК СССР.

На карте указано, что «Типы растительности и границы распространения ели, бука и пальм составлены по материалам доктора биологических наук профессора Ильинского А. П.».

25 IV 1938 г. I Картфабрика официально обратилась в БИН с просьбой помочь ей в создании учебной стенной карты растительности мира. БИН выделил для этого в качестве исполнителя ст. научн. сотр. БИНа проф. А. П. Ильинского, незадолго до этого выполнившего в БИН'е для Большого Советского Атласа Мира карту растительности мира и карты растительности каждой части света в отдельности (в масштабах от 1:15 000 000 до 1:30 000 000). Последние были сведены в 1937 г. для целей преподавания А. П. Ильинским в одну карту масштаба по экватору 1:20 000 000, хранящуюся в Географическом кабинете Педагогического инст. им. Герцена. Карта эта легла в основу изданной ГУГКом учебной карты. Схематизирована и упрощена она была на Картфабрике по указаниям А. П. Ильинского. По его же инициативе легенда карты была иллюстрирована рисунками по бортам карты.

На основании всего вышеизложенного БИН считает более точной следующую редакцию подписи под картой:

«Карта составлена по рукописной «Карте растительности мира», составленной в 1935 г. в Ботаническом институте АН СССР старш. научн. сотрудн. Института профессором докт. б. н. Ильинским А. П. и при его консультации».

Директор Ботанического института Академии Наук СССР, докт. биол. наук,
проф. *Б. К. Шишкин*.

SOVIETSKAIA BOTANIKA

SOMMAIRE

№ 5, 1939

Page

I. **I. Larin.** Sur l'organisation du travail scientifique pour la consolidation de la base des fourrages dans les déserts de l'URSS 3

II. **S. Smelov** et **A. Morozov.** Mouvement suivant les phénophases des hydrocarbures de réserve chez les principales graminées 18

III. **T. Oléïnikova.** Traits particuliers du développement stadial de différentes sortes d'orge 31

IV. **V. Maléev.** De l'origine des forêts de poirier du Caucase nord-ouest 50

V. **A. Anisimova.** Les oponces sur le littoral sud de la Crimée 55

VI. **S. Bystrov.** Sur les causes de l'absence de forêts dans la toundra de vallée des Monts Khibines 67

VII. **S. Vladimirskij.** La répartition géographique et les zones d'influence nocive de l'ergot du seigle en URSS 77

VIII. **M. Iljin.** Les buts et l'orientation des travaux de la Section des matières premières végétales de l'Institut de Botanique de l'Académie des Sciences de l'URSS. . . . 88

IX. **Notes scientifiques** 95

1) **K. Semakin** et **L. Znamenskaja.** L'influence de l'humidité du sol sur la résistance au froid du citron. (95). 2) **N. Gortikova** et **D. Sapožnikov.** L'influence exercée sur la virescence des plantes par le potentiel oxydo-réducteur (99). 3) **M. Šalyt.** Les problèmes à l'ordre du jour dans les recherches botaniques en Crimée (101). 4) **E. Fedorova.** Distribution des forêts dans la partie supérieure de la gorge de la riv. Bolshaïa Liakhva (Ossétie Sud) (105). 5) **E. Moroz** et **M. Kotljarova.** De la détermination de la résistance au froid des cultures du genre citrus par des procédés indirects (107). 6) **K. Osipov.** Nouvelles plantes sauvages fournissant des huiles essentielles de la famille des ombellifères (113). 7) **S. Lipschitz.** Considérations sur la position systématique du Tau-saghyz (114).

X. **Comptes rendus** 118

XI. **Actualités** 123

XII. **S. Nevskij.** Notice nécrologique 126

Цена 6 руб.

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

Книги по ботанике

Бондарцева-Монтеверде, В. Н. и **Васильевский, Н. И.** Аскохитоз гороха. 1937. Стр. 88. Ц. 2 р.

Ботанические материалы гербария Ботанического института Академии Наук СССР. Т. VII, вып. 1. 1937. Стр. 75. Ц. 2 р. 50 к.
— Том VII, вып. 4. 1938. Стр. 75—200. Ц. 6 р.
— Том VII, вып. 10—12. 1938. Стр. 201—288. Ц. 3 р.
— Том VIII, вып. 1, 2, 3. 1938. Стр. 41. Ц. 2 р.

Еленкин, А. А. Синезеленые водоросли СССР. Монография пресноводных и наземных Cyanophyceae, обнаруженных в пределах СССР. Ч. I. 1936. Стр. 688. С 96 рис. Ц. 30 р.
— Часть специальная. Вып. I. 1938. Стр. 984. Ц. 45 р.

Еленкин, А. А. Лишайники полярного побережья Сибири. (Записки АН, 8 серия Физ. Мат., т. XXVII, № 1). 1909. Стр. III + 39. Ц. 2 р.

Зинова, Е. С. Водоросли Черного моря окрестностей Новороссийской бухты и их использование. (Труды Севастопольской биологической станции, т. IV.) 1935. Стр. 136. Ц. 6 р.

Крисс, А. Е. Изменчивость актиномицетов. 1937. Стр. 103. Ц. 6 р.

Проблема иммунитета культурных растений. 1936. Стр. 88. Ц. 2 р. 75 к.

Толмачев, А. И. Флора центральной части Восточного Таймыра. Ч. I. (Труды Полярной комиссии, вып. 8). 1932. Стр. 125. Ц. 1 р. 75 к.
— Ч. II, (вып. 13. 1933). Стр. 75. Ц. 2 р. 50 к.
— Ч. III, (вып. 25. 1935). Стр. 80. Ц. 3 р. 50 к.

Флора и систематика высших растений. Вып. 2. 1936. Стр. 320. Ц. 10 р.
— Вып. 4. (Труды Ботанического института Академии Наук СССР.) 1937. Стр. 452. Ц. 24 р. 50 к.

Флора Сибири и Дальнего Востока. Вып. 1. Двудольные. 1913. Стр. 176. Ц. 2 р. 50 к.
— Вып. 2. 1915. Стр. 177—272. Ц. 2 р. 50 к.
— Вып. 3. 1919. Стр. 273—392. Ц. 2 р. 50 к.

Флора СССР. Том VII. 1937. Стр. XXVI — 792. Ц. 20 р.

Флора юго-востока Европейской части СССР. Алфавитный указатель названий растений томов I — VI. 1938. Стр. 116. Ц. 8 р.

Прием заказов на все издания Академии Наук СССР производится:

В КОНТОРЕ ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ ИЗДАНИЙ «АКАДЕМКНИГА»

Москва, Б. Черкасский, д. 2.

В ФИЛИАЛАХ КОНТОРЫ «АКАДЕМКНИГА»:

Ленинград, 104, просп. Володарского, 53-а.
Киев, ул. Свердлова, 15.
Харьков, 3, ул. Свободной Академии, 13.
Одесса, ул. 10-летия Красной Армии, 28.
Ростов н/Дону, ул. Энгельса, 68.
Минск, Советская, 39.